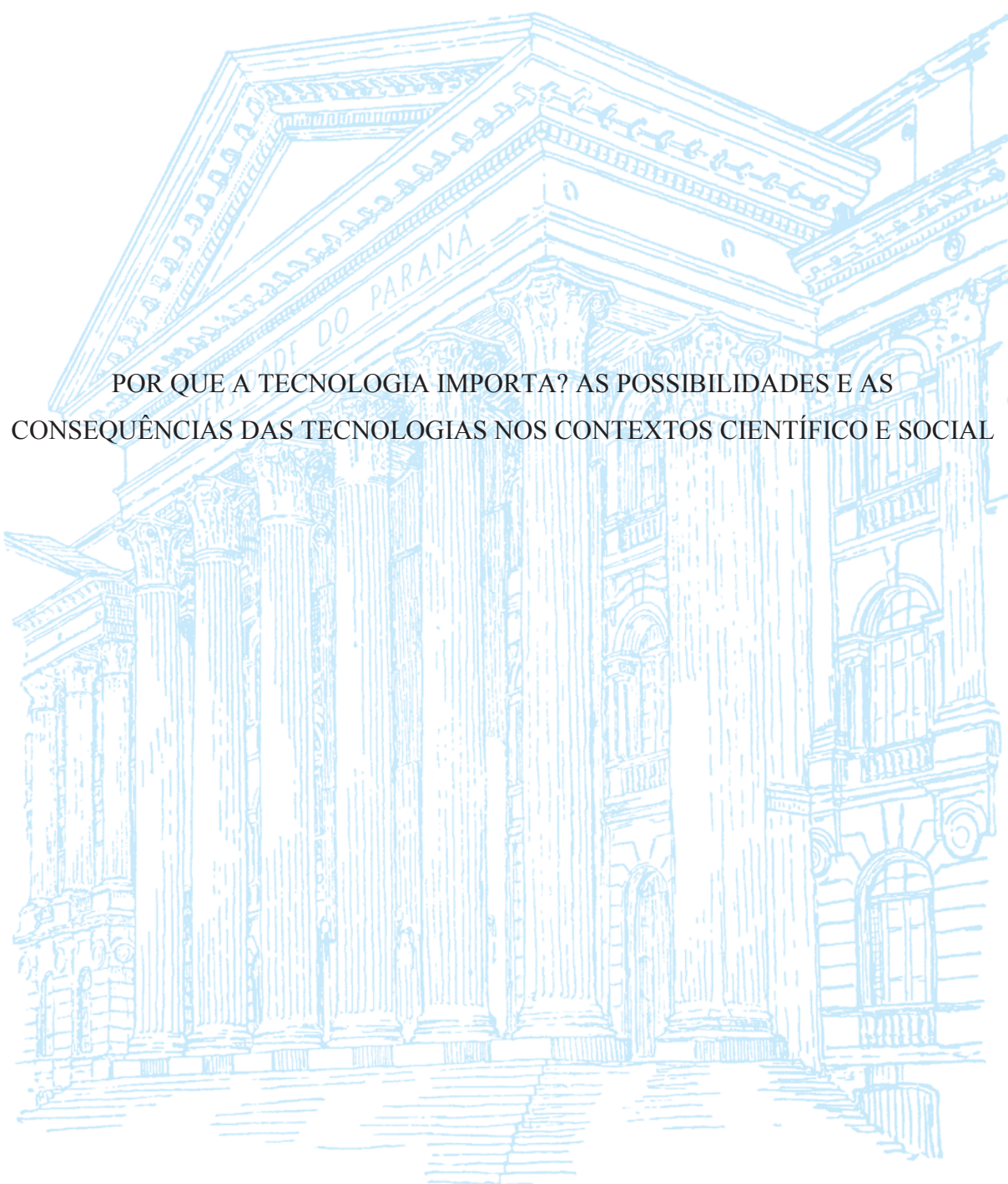


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MAURÍCIO FERNANDO BOZATSKI



POR QUE A TECNOLOGIA IMPORTA? AS POSSIBILIDADES E AS
CONSEQUÊNCIAS DAS TECNOLOGIAS NOS CONTEXTOS CIENTÍFICO E SOCIAL

CURITIBA

2018

MAURÍCIO FERNANDO BOZATSKI

POR QUE A TECNOLOGIA IMPORTA? AS POSSIBILIDADES E AS
CONSEQUÊNCIAS DAS TECNOLOGIAS NOS CONTEXTOS CIENTÍFICO E SOCIAL

Tese apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Doutor do Programa de Pós-Graduação em Filosofia do Setor de Ciências Humanas da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Salles de Oliveira Barra

CURITIBA

2018

Catálogo na publicação
Biblioteca de Ciências Humanas - UFPR
Sirlei do Rocio Gdulla – CRB 9ª/985

Bozatski, Maurício Fernando

Por que a tecnologia importa? as possibilidades e as consequências das tecnologias nos contextos científico e social / Maurício Fernando Bozatski. – Curitiba, 2018.

Orientador: Prof.Dr. Eduardo Salles de Oliveira Barra
Tese (Doutorado em Filosofia) – Setor de Ciências Humanas,
Universidade Federal do Paraná.

1. Tecnologia - Filosofia. 2. Tecnologia - Ciências. 3. Homem -
Tecnologia. I. Título.

CDD 501.07



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA – PGFILOS

ATA Nº 227/2000/2018 DA SESSÃO PÚBLICA DE DEFESA DE TESE PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR EM FILOSOFIA No dia vinte e oito de setembro de dois mil e dezoito às 09:00 horas, na sala 603, no Programa de Pós-Graduação em Filosofia, do Setor de Ciências Humanas do Setor de CIÊNCIAS HUMANAS da Universidade Federal do Paraná, foram instalados os trabalhos de arguição do Doutorando **MAURICIO FERNANDO BOZATSKI** para a Defesa Pública de sua Tese de Doutorado intitulada: **POR QUE A TECNOLOGIA IMPORTA? AS POSSIBILIDADES E AS CONSEQUÊNCIAS DAS TECNOLOGIAS NOS CONTEXTOS CIENTÍFICO E SOCIAL**. A Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em FILOSOFIA da Universidade Federal do Paraná, foi constituída pelos seguintes Membros: Prof. Dr. EDUARDO SALLES DE OLIVEIRA BARRA (UFPR), Prof. Dr. GILMAR EVANDRO SZCZEPANIK (UNICENTRO), Prof. Dr. AWDRY FEISSER MIQUELIN (UTFPR), Prof. Dr. ALEX CALAZANS (UTFPR) e Prof. Dr. RONEI CLECIO MOCELLIN (UFPR). Dando início à sessão, a presidência passou a palavra a(o) discente, para que o mesmo expusesse seu trabalho aos presentes. Em seguida, a presidência passou a palavra a cada um dos Examinadores, para suas respectivas arguições. O aluno respondeu a cada um dos arguidores. A presidência retomou a palavra para suas considerações finais. A Banca Examinadora, então, e, após a discussão de suas avaliações, decidiu-se pela aprovação do aluno. O Doutorando foi convidado a ingressar novamente na sala, bem como os demais assistentes e após a presidência fez a leitura do Parecer da Banca Examinadora. A aprovação no rito de defesa deverá ser homologada pelo Colegiado do programa, mediante o atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca dentro dos prazos regimentais do programa. A outorga do título de Doutor está condicionada ao atendimento de todos os requisitos e prazos determinados no regimento do Programa de Pós-Graduação. Nada mais havendo a tratar a presidência deu por encerrada a sessão, da qual eu, Prof. Dr. EDUARDO SALLES DE OLIVEIRA BARRA, lavrei a presente ata, que vai assinada por mim e pelos membros da Comissão Examinadora.

Prof. Dr. EDUARDO SALLES DE OLIVEIRA BARRA (UFPR)
Orientador e Presidente da Banca Examinadora

Prof. Dr. GILMAR EVANDRO SZCZEPANIK (UNICENTRO)
Avaliador Externo

Prof. Dr. AWDRY FEISSER MIQUELIN (UTFPR)
Avaliador Externo

Prof. Dr. ALEX CALAZANS (UTFPR)
Avaliador Externo

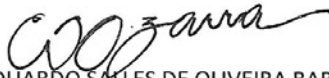
Prof. Dr. RONEI CLECIO MOCELLIN UFPR
Avaliador Interno



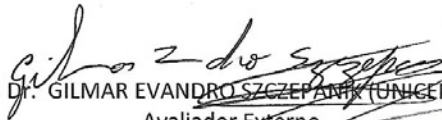
TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em FILOSOFIA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Tese de Doutorado de **MAURICIO FERNANDO BOZATSKI**, intitulada: **POR QUE A TECNOLOGIA IMPORTA? AS POSSIBILIDADES E AS CONSEQUÊNCIAS DAS TECNOLOGIAS NOS CONTEXTOS CIENTÍFICO E SOCIAL**, após terem inquirido o aluno e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua aprovação no rito de defesa. A outorga do título de Doutor está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de PósGraduação.

Curitiba, 28 de Setembro de 2018.



Prof. Dr. EDUARDO SALLES DE OLIVEIRA BARRA (UFPR)
Orientador e Presidente da Banca Examinadora



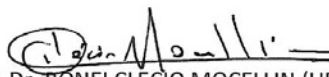
Prof. Dr. GILMAR EVANDRO SZCZEPANIAK (UNICENTRO)
Avaliador Externo



Prof. Dr. AWDRY FEISSER MIQUELIN (UTFPR)
Avaliador Externo



Prof. Dr. ALEX CALAZANS (UTFPR)
Avaliador Externo



Prof. Dr. RONEI CLECIO MOCELLIN (UFPR)
Avaliador Interno



Para Larissa,

Sem a sua ajuda e suporte esta viagem nunca teria alcançado o seu destino.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Prof. Dr. Eduardo Salles de Oliveira Barra pela confiança que depositou em mim, por todo o processo de orientação e pelo tempo dedicado à minha pesquisa. Agradeço ao Professor Emeritus da Stony Brook University, Don Ihde por ter me acolhido junto ao seu grupo de pesquisadores da Filosofia da Tecnologia e da Pós-Fenomenologia. Agradeço ao Prof. Dr. André de Macedo Duarte por sua valorosa contribuição na banca de qualificação. Agradeço ao Prof. Dr. Awdry Feisser Miquelin por todo seu suporte ao longo de todo o curso, por sua participação e sugestões inestimáveis durante a banca de defesa e pela longa e benéfica amizade que contribui sempre no meu aperfeiçoamento intelectual. Agradeço ao Prof. Dr. Ronei Clecio Mocellin por suas contribuições ao longo de todo o tempo de duração do curso e também como membro da banca de qualificação e da defesa. Agradeço aos professores Dr. Alex Calazans, Dr. Gilmar Evandro Szczepanik por comporem a banca de defesa e contribuírem para a minha pesquisa. Agradeço aos professores Dra. Leticia de Lima Trindade e Dr. Élsio José Corá que sempre prestaram toda forma de ajuda e suporte. Agradeço ao Prof. Dr. Evandro Bilibio cuja amizade foi importante para o início desta jornada desde os tempos da graduação. Agradeço à Universidade Federal da Fronteira Sul pela licença concedida para a minha formação. Agradeço a todos os meus alunos que já tive em todos estes anos de magistério, pois aprendo muito com eles quando estou tentando ensinar. Agradeço à minha esposa, Profa. Dra. Larissa de Lima Trindade por toda sua paciência e apoio e por sempre acreditar em mim. E, por fim, agradeço a Mel e a Catita, que estiveram literalmente ao meu lado em cada página lida e a toda palavra escrita.

RESUMO

Esta tese procura elucidar, sob a perspectiva da filosofia da tecnologia, o que são as tecnologias e como elas possibilitam o desenvolvimento científico e ainda como implicam na criação e perpetuação de estruturas sociais e existenciais. O método de investigação é pautado, sobretudo, na pós-fenomenologia e na hermenêutica material, de modo que no primeiro momento se demonstra a forma como Don Ihde descreve a tecnologia, tanto por sua característica multiestável, quanto na forma como as tecnologias condicionam a experiência humana com base nas relações humano-tecnologia. Partindo desta concepção acerca do desenvolvimento tecnológico procura-se compreender como as tecnologias são o fundamento do desenvolvimento científico de forma tal que a ciência sempre foi tecnociência. Por fim, tendo como base as mesmas definições sobre o fenômeno da tecnologia junto à experiência existencial humana e às práticas científicas, avalia-se como o desenvolvimento tecnológico produziu estruturas de domínio e controle que são o próprio *milieu* do mundo civilizado atual.

Palavras-chave: Pós-fenomenologia; hermenêutica material; relações humano-tecnologia.

ABSTRACT

This thesis seeks to elucidate, from the perspective of the philosophy of technology, what technologies are and how they enable scientific development and yet how they imply in the creation and perpetuation of social and existential structures. The method of investigation is based mainly on post-phenomenology and material hermeneutics, so that in the first moment it is demonstrated how Don Ihde describes the technology, as much for its multistability characteristic, as in the way the technologies condition the experience based on human-technology relations. From this conception of technological development, it is sought to understand how technologies are the foundation of scientific development in such a way that science has always been technoscience. Finally, based on the same definitions of the phenomenon of technology together with existential human experience and scientific practices, it is evaluated how technological development has produced structures of domination and control that are the very *milieu* of the present civilized world.

Key-words: Postphenomenology; Material Hermeneutics; Human-technology relations.

SUMÁRIO

PREFÁCIO	11
INTRODUÇÃO	13
PARTE I	15
AS POSSIBILIDADES DAS TECNOLOGIAS NO CONTEXTO CIENTÍFICO	15
CAPÍTULO 1 O QUE SÃO AS TECNOLOGIAS: MATERIALIDADE E MULTIESTABILIDADE	16
INTRODUÇÃO	16
1.1 AS TECNOLOGIAS NO CONTEXTO ANTROPOLÓGICO	18
1.2 AS TECNOLOGIAS NO ÂMBITO FILOSÓFICO	21
1.3 AS TECNOLOGIAS SÃO MULTIESTÁVEIS	27
1.4 AS TECNOLOGIAS CONDICIONAM AS <i>WELTANSCHAUUNGEN</i>	32
CAPÍTULO 2 AS RELAÇÕES HUMANO-TECNOLOGIA: COMO AS TECNOLOGIAS ALTERAM O MUNDO DA VIDA	40
INTRODUÇÃO	40
2.1 TÉCNICAS DE INCORPORAÇÃO	41
2.2 TÉCNICAS HERMENÊUTICAS	44
2.3 RELAÇÕES DE ALTERIDADE	48
2.4 RELAÇÕES DE PLANO DE FUNDO	52
2.5 A DIMENSÃO AUSENTE	58
CAPÍTULO 3 CIÊNCIA SEMPRE FOI TECNOCIÊNCIA	64
INTRODUÇÃO	64
3.1 O QUE A CIÊNCIA APRENDEU COM A EXPERIMENTAÇÃO TECNOLÓGICA	66
3.2 A ESTRUTURA DOS PARADIGMAS CIENTÍFICOS	75
3.3 OS LIMITES DE MINHA LINGUAGEM	83
PARTE II	92
AS CONSEQUÊNCIAS DAS TECNOLOGIAS NO CONTEXTO SOCIAL	92
CAPÍTULO 4 A VIAGEM SEM RETORNO	93
INTRODUÇÃO	93
4.1 OS TRÊS LADOS DO COMÉRCIO TRIANGULAR: TECNOLOGIA, COMÉRCIO E BARBÁRIE	95
4.2 DO MUNDO COLONIZADO AO MUNDO GLOBALIZADO	99
4.3 A IDEOLOGIA DA GLOBALIZAÇÃO	103

CAPÍTULO 5 AS CONSEQUÊNCIAS DAS TRANSFERÊNCIAS TECNOLÓGICAS	107
INTRODUÇÃO	107
5.1 A MÃO ÚNICA DA GLOBALIZAÇÃO	109
5.2 O CONSUMIDOR UNIDIMENSIONAL	117
5.3 AS ASSIMETRIAS DO COMÉRCIO GLOBAL	121
CAPÍTULO 6 TERMOS DO ACORDO	128
INTRODUÇÃO	128
6.1 O CIO DA TERRA	130
6.2 BLACK MIRROR	138
6.3 O MATRIX DA CIVILIZAÇÃO	142
CONSIDERAÇÕES FINAIS	147
REFERÊNCIAS	154

PREFÁCIO

A filosofia é como um ballet ou como uma dança? Esta é uma questão que foi colocada pelo professor de história e filosofia da ciência Justin E. H. Smith. O ballet é naturalmente também uma dança, mas ele surgiu originalmente na Itália Renascentista no século XV e depois foi para a França e então chegou a Rússia, onde atualmente existe uma das maiores escolas de ballet do mundo. Já a dança é universal, é uma expressão humana que articula movimento, ritmos e harmonias, sem uma história pontual e sem um único modo correto de performar os movimentos. Todos os povos que vivem ou que já viveram no planeta possuem danças, e quanto mais criativos forem os movimentos, mais interessante ela será. O mesmo se passa com a filosofia, é possível entendê-la como tendo uma história pontual, geográfica e tradicionalmente demarcada, de modo que o único modo correto de a desenvolver é repetindo os movimentos das escolas clássicas. Mas também há a possibilidade de ver a filosofia como sendo parte substancial da natureza humana, como também são o ritmo e o movimento, de forma que seus questionamentos e desenvolvimentos são atemporais e multiculturais.

A filosofia da tecnologia é um pouco ballet e um pouco dança. Ela parte da tradição de algumas escolas clássicas como o Pragmatismo, a Fenomenologia e a Hermenêutica, mas, contudo, procura estabelecer relações com a economia, com as ciências naturais, com a política e com questões que emergem do cotidiano prático e operativo em todas as suas instâncias. Quando C. P. Snow alertava para a cisão entre duas culturas no âmbito acadêmico, apontando a necessidade de os estudantes de humanidades conhecerem a Segunda Lei da Termodinâmica e de que os engenheiros lessem Platão, de alguma forma ele descrevia o surgimento deste modo de fazer filosofia. Depois da chamada *virada linguística*, em que uma parte da filosofia entendeu que o ofício dos filósofos estava restrito ao âmbito linguístico e conceitual, aparentemente a tarefa da filosofia seria apenas descrever o que se pode falar, no entanto, sem falar sobre aquilo que seria próprio do campo das ciências naturais, e calar-se sobre o que não se poderia falar, descartando a escada filosófica que foi o próprio meio para se atingir este entendimento. E então, o quarto final do século XX promoveu a *virada empírica* para a filosofia, apontado para a necessidade de se olhar para o mundo concreto, buscando compreendê-lo em sua multiplicidade, na qual a linguagem é apenas mais um de seus aspectos.

E com a virada empírica despertou-se o entendimento de que as tecnologias são absolutamente muito mais importantes para definir modos existenciais do que o espaço investigativo que elas ocupavam na tradição filosófica. Portanto, é preciso reinterpretar o desenvolvimento da espécie humana sob a perspectiva do papel que as tecnologias desempenham nele. O que são as tecnológicas, o que elas fazem, o que elas possibilitam e o que elas implicam, basicamente estes quatro questionamentos formam o centro gravitacional em torno do qual todo este texto orbita.

INTRODUÇÃO

A filosofia da tecnologia possui uma história de desenvolvimento bastante recente e é comumente dividida em três gerações que se distinguem não apenas pelo método de investigação, mas também pelo entendimento do que as tecnologias são em si mesmas. Este texto procura se inserir na terceira geração da filosofia da tecnologia, cujos principais estudiosos ainda estão em atividade produzindo os conceitos que orientam suas pesquisas. A filosofia da tecnologia, por assim dizer, ainda está sendo formada, portanto, para compreendê-la é necessário, em certo sentido, contribuir para o seu desenvolvimento.

Na Primeira Parte do texto procuramos elucidar o conceito de tecnologias e o que elas possibilitam junto a esfera da ação humana e, sobretudo, como impactam o desenvolvimento científico. A tese é que as tecnologias antecedem as evoluções científicas de modo tal que as possibilitam e as formatam. Assim, alguns dos conceitos clássicos do âmbito da hermenêutica e fenomenologia são reinterpretados sob o enfoque das tecnologias como sendo os principais elementos da cultura humana.

O modo de organização social, principalmente após a Revolução do Neolítico, é extremamente tecnológico-dependente, de modo que as necessidades emergentes deste novo padrão de existência demandaram invenções e criações artefactuais tal como os calendários, as escritas, modos de produção e estocagem, formas de contagem e cálculo, sendo que o desenvolvimento científico é sempre a consequência destas inovações tecnológicas prévias, o que implica que a ciência sempre foi tecnociência.

Ademais, sob esta perspectiva, é preciso reinterpretar a forma como os paradigmas se alteram e o papel demasiado importante atribuído à linguagem para a compreensão e interpretação do mundo, é necessário, portanto, reexaminar e recompreender a história do desenvolvimento tecnocientífico sob a luz da hermenêutica material, isto é, deixar as coisas falarem em sua materialidade e então traduzir o que foi dito por meio de instrumentação tecnológica.

E não apenas no desenvolvimento tecnocientífico é que as tecnologias possuem uma posição fundamental, mas também na determinação da própria condição humana. Os limites da experiência são definidos, formatados e ampliados na medida em que novas tecnologias são desenvolvidas e passam a fazer parte do cotidiano humano. Estas relações humano-tecnologias

são descritas ainda na Primeira Parte para avaliar o quanto os limites do mundo humano, sejam epistemológicos ou existenciais, são determinados pelos limites das tecnologias.

Na Segunda Parte do texto procuramos demonstrar que precisamente as mesmas tecnologias que ampliam o entendimento sobre o mundo físico, também são promotoras de consequências no âmbito social, de modo que aquilo que liberta também pode oprimir. O modo como o mundo opera em sua esfera política e econômica foi criado a partir da introdução de novas tecnologias, sendo que as relações de domínio e opressão, que são parte da estrutura global atual, dependem e são possibilitadas por artifícios tecnológicos.

PARTE I

AS POSSIBILIDADES DAS TECNOLOGIAS NO CONTEXTO CIENTÍFICO

CAPÍTULO 1 O QUE SÃO AS TECNOLOGIAS: MATERIALIDADE E MULTIESTABILIDADE

INTRODUÇÃO

O propósito deste capítulo é promover inicialmente uma elucidação do conceito de tecnologia sob a perspectiva da filosofia da tecnologia de forma que tal conceito opere no pano de fundo para as questões que serão abordadas ao longo de todo o texto. O núcleo do capítulo é a interpretação do que são as tecnologias e como elas incidem na formação da experiência humana.

Desta forma, num primeiro momento procura-se analisar como o fenômeno da tecnologia é entendido sob a luz das reflexões filosóficas no âmbito da chamada Terceira Geração da Filosofia da Tecnologia.

As três gerações da filosofia da tecnologia a que nos referimos neste texto dizem respeito a uma classificação apresentada por Don Ihde (Cf. Ihde 2015) em que ele distingue Martin Heidegger; Friedrich Dessauer; Ortega Y Gasset; John Dewey e Karl Jaspers como sendo os filósofos que representavam a Primeira Geração da Filosofia da Tecnologia. Com exceção de Dewey que desenvolveu o Instrumentalismo que consistia mais na observação das práticas laboratoriais, os demais filósofos desta geração foram enormemente afetados pela I Guerra Mundial e pelo surgimento das megatecnologias do início do Século XX, tal como ferrovias, hidroelétricas, pontes de grande extensão, etc. Deste modo, eles apresentavam uma visão distópica sobre a tecnologia, isto é, que a tecnologia se voltaria contra os humanos, podendo tornar-se altamente nociva aos mesmos. Todavia, é com estes pensadores que a tecnologia passou a figurar no centro do debate filosófico.

Ainda de acordo com Ihde, a Segunda Geração dos Filósofos da Tecnologia seria composta pelos estudantes dos filósofos da Primeira Geração. Neste caso temos Hannah Arendt; Herbert Marcuse; Jacques Ellul; Hans Jonas e toda a Escola de Frankfurt, de modo geral. Ainda apresentando uma atitude distópica em relação à tecnologia, estes filósofos e filósofas agora teriam deslocado um pouco a análise da tecnologia em si mesma para a investigação acerca dos impactos da tecnologia na organização do trabalho, na transformação da cultura e nas relações de domínio próprias do sistema capitalista.

Já a Terceira Geração seria composta pelos estudantes dos filósofos da Segunda Geração, ou seja, os estudantes dos estudantes da Primeira Geração. Aqui aparecem nomes como Bruno Latour; Andrew Feenberg e o próprio Don Ihde. Herbert Marcuse e seu *O Homem Unidimensional* exerceu enorme influência na formação desta geração de modo que muitos destes representantes tiveram sua formação orientada pelo mesmo, com exceção do próprio Ihde que foi orientado por Paul Ricœur (Cf. Ihde, 2015). A característica principal apresentada pelos filósofos da Terceira Geração foi a de promover uma mudança de orientação epistemológica ao investigar o fenômeno da tecnologia. De acordo com Hans Achterhuis (2001), os componentes da Terceira Geração realizaram uma *virada empírica* na filosofia, em alusão a anterior *virada linguística*, que implica em procurar entender o fenômeno da tecnologia e suas implicações para a humanidade a partir de um entendimento do que as tecnologias fazem, com base em sua materialidade e operacionalidade concreta.

Neste sentido, como o centro gravitacional em torno do qual orbitaremos para elucidar o fenômeno da tecnologia é constituído a partir dos conceitos dos representantes da Terceira Geração da Filosofia da Tecnologia, não adentraremos no longo debate acerca da distinção entre *techné* e *tecnologia*, porque simplesmente esta distinção não é central e relevante para o recorte bibliográfico que apresentamos aqui. Embora tal distinção seja importante para os filósofos da Primeira Geração e ainda relevante na língua alemã.

Note que embora Heidegger tenha de fato falado sobre “*Technik*” (e sua investigação foi em “*das Wesen der Technik*”) a questão que ele tratou foi sobre a tecnologia. Em alemão, “*Technologie*” (tecnologia) é frequentemente utilizada para denotar as tecnologias modernas “high-tech” (como a biotecnologia, nanotecnologia, etc.), enquanto “*Technik*” é igualmente utilizada para denotar as antigas artes mecânicas e os campos modernos estabelecidos da engenharia. (...) Embora a diferença entre os dois termos permaneça importante na filosofia da tecnologia alemã contemporânea, igualmente “*Technologie*” e “*Technik*” são comumente traduzidas como “*technology*” [tecnologia, em inglês], e em alemão o que é chamado de “*Technikphilosophie*” em inglês é traduzido como “philosophy of technology” [filosofia da tecnologia]. (REYDON, 2018, não p.).

Deste modo, existem três pontos que serão interpretados sob a perspectiva da filosofia da tecnologia para este exercício, i) é preciso observar o modo como as tecnologias se relacionam com os humanos ao longo da história sob uma perspectiva multicultural e arqueocientífica, focando-se nas tecnologias em si mesmas, ou seja, em sua materialidade, o que pode ser realizado com o emprego do método pós-fenomenológico; ii) a interpretação sobre

esta operacionalidade das tecnologias deve se centrar na elucidação da implicação das tecnologias para compreensão do mundo natural, e para tal exercício, o método mais adequado é o da hermenêutica material, que se orienta pelo pressuposto de *deixar as coisas falarem*. Isto é, partindo-se de uma análise indutiva procura-se alcançar a esfera conceitual como um resultado *a posteriori* de tal interpretação, e não como uma análise pautada em pressupostos que visam antes ratificar uma concepção filosófica tradicional do que elaborar uma nova compreensão que oportunize a ampliação do entendimento sobre um determinado assunto; e, iii) procuraremos demonstrar como as tecnologias também incidem na formação da subjetividade e na criação de visões de mundo sob o ponto de vista da intersubjetividade, ou, como na terminologia diltheyniana, na *Weltanschauung*.

1.1 AS TECNOLOGIAS NO CONTEXTO ANTROPOLÓGICO

The mind is not a vessel to be filled but a fire to be kindled.
Plutarco

No princípio era a tecnologia, e a tecnologia nos fez humanos. A imagem amplamente reproduzida na tradição ocidental de que os humanos seriam seres derivativos de alguma força mística e que através do Verbo divino teriam recebido forma e existência passou também para a tradição filosófica e literária, até o ponto de um angustiado Fausto, na versão de Goethe para o conto, revoltar-se invertendo esta perspectiva ao exclamar que no princípio era a Ação. Contudo, crendo-se ser a linguagem a mãe da humanidade ou a linguagem uma atividade posterior à atividade humana sobre o planeta, todas estas descrições narrativas são aparições muito recentes na longa história natural dos Homo Sapiens neste mundo.

O projeto de uma hermenêutica material preconiza a *leitura* das coisas em si mesmas, em seu conteúdo material e em seus vestígios igualmente materiais. Estas marcas pelo caminho que a humanidade imprimiu na face da terra podem ser resgatadas, interpretadas e assim oportunizar entendimentos mais válidos sobre a forma como a evolução se deu, seja do ponto de vista biológico ou social. Neste sentido, a antropologia evolutiva pode dizer mais sobre a natureza humana em uma página de estudos do que mil Homeros em suas fantásticas narrativas. Cabe à filosofia interpretar e elucidar tais descobertas antropológicas.

Estudos arqueológicos recentes (Cf. Wrangham, 2009) demonstram que a tecnologia acompanha e induz o processo de evolução dos Homo Sapiens desde muito antes da espécie surgir no planeta. O uso e o domínio de uma tecnologia específica, o fogo, foi o principal dinamizador para que um grupo do gênero dos hominídeos se tornasse a espécie mais exitosa do reino animal. O emprego do fogo remonta há pelo menos 2,5 milhões de anos antes do presente, enquanto que, de acordo com as descobertas recentes (Cf. Hublin, 2017), os Homo Sapiens surgiram há apenas 350 mil anos antes do presente.

De acordo com James C. Scoott (2017), nas cavernas no sul do continente africano, as evidências arqueológicas nos extratos demonstram que antes do emprego do fogo (2,5 milhões de anos a.p.) os proprietários de tais cavernas eram felinos e canídeos de grande porte, e entre os descartes alimentares destes podem-se encontrar ossos mastigados de hominídeos. Mas depois que o fogo passou a ser deliberadamente utilizado, o que se evidencia é que a posse das cavernas mudou para as mãos destes pirotécnicos e então os ossos encontrados com marcas de que seus corpos teriam sido consumidos na alimentação passam a ser os dos antigos predadores. Nas palavras de Scoott, *o fogo foi a diferença entre ser o almoço ou almoçar*.

Ainda com base em Scoott (2017), o fogo contribuiu decisivamente de duas maneiras para esta evolução. A primeira forma foi em seu emprego direto para cozinhar alimentos. A ingestão de alimentos cozidos proporcionou que o cólon do Homo Erectus se tornasse gradativamente menor e que inversamente o cérebro se tornasse cada vez maior, sendo que atualmente o Homo Sapiens é a única espécie a destinar 1/5 de toda sua energia apenas para o funcionamento do cérebro, em oposição a menos de 1/10 no caso do cérebro da maioria dos demais mamíferos placentários. (Cf. Lanchester, 2012).

Já a segunda forma pela qual o fogo foi decisivo na história da evolução é um pouco menos óbvia, não obstante, fundamental. O fogo foi amplamente utilizado, em todos os continentes em que isto foi possível, para moldar a paisagem. Grandes extensões de florestas fora das áreas tropicais úmidas foram queimadas sistematicamente para proporcionar o surgimento de gramíneas e pastagens que favoreceriam o estilo de vida dos caçadores. De modo que as grandes planícies e estepes que constituem a paisagem hoje foram sistematicamente formadas pelo emprego do fogo ateadado por mãos humanas ao longo dos milênios. Mediante o uso desta tecnologia, os humanos também orientaram e favoreceram a evolução dos cervídeos, equinos e bovinos cuja força, e não somente a carne, teria papel fundamental para o advento das civilizações posteriormente (Cf. Rimas; Fraser, 2009). Esta história evolutiva, contudo,

resguarda certa verossimilhança com a estória de Prometeu e Epimeteu, pois pode-se dizer que os humanos modernos são filhos do fogo, e esta é uma importante evidência que será explorada ulteriormente de como as tecnologias determinam e antecipam modos existenciais.

De acordo com Harari – em seu livro cujo título, *Sapiens, Uma breve história da humanidade*, já denota a ambiciosa pretensão de apresentar o desenvolvimento da espécie com bases genéticas, sociais, religiosas e organizacionais –, três revoluções foram fundamentais para que a humanidade atingisse o nível de desenvolvimento em que se encontra atualmente, a saber, a Revolução Cognitiva, a Revolução do Neolítico e a Revolução Científica. Cada uma destas revoluções foi acompanhada por um rol de tecnologias que por um lado as possibilitaram e por outro são demandas destes novos modos existenciais. Como demonstramos acima, algumas tecnologias, tal como as utilizadas para o domínio do elemento fogo, foram já uma apropriação promovida pelos hominídeos anteriores aos Sapiens, e isto foi fundamental para que a nossa espécie pudesse se desenvolver em bases biológicas. Já as tecnologias desenvolvidas a partir do que Harari denomina Revolução Cognitiva, fenômeno que já ocorre a partir dos Sapiens, foram fundamentais para que os humanos transcendessem suas limitações físicas que impunham limitações geográficas.

Nenhuma espécie humana anterior havia conseguido penetrar em lugares como o norte da Sibéria. Mesmo os neandertais, adaptados ao frio, se restringiram a regiões de clima relativamente mais brando, mais ao sul. Mas o Homo sapiens, cujo corpo estava adaptado para viver na savana africana, e não em terras de neve e gelo, concebeu soluções engenhosas. Quando bandos de sapiens caçadores-coletores migraram para climas cada vez mais frios, eles aprenderam a fazer sapatos para neve e roupas térmicas eficazes compostas de camadas de pele de animal, costuradas firmemente com a ajuda de agulhas. Eles desenvolveram novas armas e técnicas de caça sofisticadas que lhes permitiram perseguir e abater mamutes e os outros grandes animais de caça do extremo norte. À medida que suas roupas térmicas e suas técnicas de caça foram aprimoradas, os sapiens ousaram se embrenhar cada vez mais nas regiões glaciais. E, conforme avançavam para o norte, suas roupas, estratégias de caça e outras técnicas de sobrevivência continuaram a se aperfeiçoar. (HARARI, 2015, p. 85-86).

Destaca-se, portanto, que estudar a história da humanidade consiste, em grande parte, em olhar para os vestígios arqueológicos em busca de conjuntos tecnológicos, pois são estas tecnologias que demonstram as formas e o alcance dos modos existenciais. Destaca-se ainda que não foi antes da Revolução Científica e do surgimento da biologia, arqueologia e geologia modernas, por exemplo, que estes estudos que procuram analisar o desenvolvimento da humanidade sob uma perspectiva natural e não unicamente em narrativas míticas, começaram

a ter mais espaço. E este hiato de tempo, desde a invenção da escrita até o desenvolvimento da Ciência Moderna, foi um dos responsáveis para que o papel da tecnologia, enquanto central e fundamental para o desenvolvimento humano, fosse em muitos casos negligenciado.

A segunda e decisiva Revolução na história da humanidade, ainda de acordo com Harari, foi a Revolução do Neolítico, ou Revolução Agrícola. Neste caso, como a atividade agrícola e a domesticação de animais não é um fenômeno espontâneo e natural, mas demanda formas de controle e domínio sobre vários aspectos da natureza, novos conjuntos tecnológicos foram desenvolvidos para atender estas demandas. Calendários, cordas, escrita, ferramentas de corte, etc., foram, a princípio, demandas de um novo estilo de vida agrícola, mas uma vez introduzidas proporcionaram o estabelecimento de diversos elementos presentes na vida dos primeiros estados, como a propriedade privada, a escravidão, a guerra a busca por expansão territorial.

Deste modo, a filosofia vai ser um aparecimento tardio na história destas Revoluções (Cognitiva e do Neolítico), pois os primeiros textos filosóficos apenas se perpetuaram por meio da escrita, tecnologia esta que é um fenômeno muito recente na história da espécie se tomarmos a perspectiva dos seus 350 mil anos de existência. Entendendo o papel fundamental das tecnologias para o surgimento e estruturação da espécie, e tendo esta perspectiva como plano de fundo, é possível agora procurar elucidar o lugar que as tecnologias ocuparam a partir de um momento do desenvolvimento filosófico.

1.2 AS TECNOLOGIAS NO ÂMBITO FILOSÓFICO

The real problem is not whether machines think but whether men do.
B. F. Skinner

No âmbito da filosofia, a tecnologia chegou tardiamente para a centro da discussão e em muitos casos o que se analisou foram os impactos e efeitos de sua aplicação para a sociedade (Ortega Y Gasset; Habermas; Adorno) ou para a condição humana (Heidegger; Jonas; Arendt; Marcuse), todavia, tais análises sempre possuem como ponto de partida pressupostos sobre a tecnologia que são ora emprestados da filosofia clássica antiga, ora suposições genéricas que pré-definem a Tecnologia (com T) como entidade transcendental e passível de ser subsumida no âmbito estritamente linguístico.

No entanto, a natureza da tecnologia com suas variações materiais nunca foi analisada antes da chamada Terceira Geração de filósofos da tecnologia (Ihde; Borgmann; Dreyfus, Feenberg; Haraway). E apesar de ser possível encontrar exemplos na história da filosofia mesmo ainda em Platão, que ao buscar por um conceito de justiça na *República* usa a metáfora de uma arma como centro de sua reflexão, ou em Aristóteles que lança mão do exemplo de uma estátua de mármore para descrever a causalidade, pode-se dizer que a filosofia hegemônica tinha como orientação e escopo a busca pela desincorporação do mundo material sempre que possível.

É bastante evidente no platonismo, por exemplo, esta distinção entre mente e corpo, racional e material, no sentido de que uma teoria deve ser o produto de um esforço intelectual puro. Na própria *República* talvez se encontre a principal metáfora com a qual é possível identificar as linhas divisórias em que as capacidades humanas são valoradas como sendo mais ou menos nobres. Na *Alegoria da Caverna*, a forma mais simples de conhecimento é ilustrada pelas imagens que se materializam a partir dos reflexos das sombras na caverna e que formam o conteúdo do conhecimento perceptivo. Posteriormente, numa escala de valores vem a esfera do pensamento matemático e gradualmente o conhecimento vai se tornando mais importante ao passo que supera o mundo dos sentidos e avança para o reino das formas puras, que são destacadamente formas não-perceptivas do ser. (Cf. Allen, 2012).

O verdadeiro conhecimento seria, portanto, o conhecimento das formas ou ideias que supostamente estão desconectadas de qualquer tipo de incorporação. Deste modo, este esquema denota uma inferioridade da percepção e da incorporação para o ato do conhecimento, e esta orientação perpassou para grande parte do desenvolvimento filosófico, logo, a tecnologia foi deixada de lado com base neste pressuposto da tradição. “Parte do silêncio acerca da tecnologia na filosofia vem da própria filosofia em si. A filosofia visivelmente concebe a si própria como sendo de um tipo mais ‘conceitual’ do que possuindo um engendramento ‘material’.” (Ihde, 1979, p. xix)

O primeiro trabalho filosófico dedicado inteiramente à tecnologia é obra de Ernest Kapp, *Bases de uma Filosofia da Tecnologia: sobre a história do surgimento da cultura sob novos pontos de vista*, de 1877. Além de ser o marco daquilo que pode ser considerado o nascimento da subdisciplina da filosofia da tecnologia, esta obra ficaria conhecida como sendo *a teoria orgânica da tecnologia*. A análise de Kapp se desenvolve em torno da ideia de que tecnologias são extensões do corpo humano, ampliando nossas potencialidades. Assim, um

martelo operaria como um punho, as tecnológicas culinárias seriam como um segundo estômago e as tecnologias de escrita seriam como extensões da memória. A importância do trabalho de Kapp não consiste apenas em seu pioneirismo, mas também numa nova forma de entendimento de que as civilizações humanas teriam o seu grau de desenvolvimento determinado diretamente pelo conjunto de tecnologias que estariam à disposição.

Contudo, o propósito aqui não é o de realizar uma genealogia do desenvolvimento da filosofia da tecnologia, mas partir de um ponto em que o campo já se encontra bastante desenvolvido e consolidado. Este centro gravitacional em torno do qual orbitaremos é a Filosofia da Tecnologia Americana, que é considerada a virada empírica para a epistemologia filosófica. Hans Achterhuis (2001) identifica cinco filósofos e uma filósofa como sendo os mais significativos expoentes deste movimento: Albert Borgmann, Hubert Dreyfus, Andrew Feenberg, Donna Haraway, Langdon Winner e Don Ihde. Mas para alcançar nosso propósito, o de elucidar *o que as tecnologias fazem* e interpretar seus impactos para o desenvolvimento humano, focaremos especificamente no pensamento de Ihde, delimitando o seu alcance e limitações.

Diferentemente dos filósofos clássicos da filosofia da tecnologia (Heidegger, Jonas, Ellul) que se preocuparam mais com a questão transcendental da tecnologia, chegando quase sempre a se referir a mesma como se ela fosse uma entidade metafísica autônoma, os filósofos norte-americanos da virada empírica estão mais interessados na forma como as tecnologias alteram a vida cotidiana num sentido ordinário e histórico, ou seja, nas relações sociais, nos padrões existenciais e no processo de aquisição e desenvolvimento de conhecimento.

A virada empírica consiste, portanto, em buscar as origens do desenvolvimento tecnológico e compreender sua natureza a partir de uma orientação com base na materialidade, no empirismo e numa atividade arqueocientífica. Isto implica não tomar as tecnologias como elementos finais ou derivadas de certas instâncias (uma forma de ciência aplicada ou um subproduto da atividade industrial), mas investigar sobre o desenvolvimento concreto, elucidando os múltiplos aspectos, agentes envolvidos e consequências de determinada tecnologia. As tecnologias não seriam vistas, portanto, como um fenômeno monolítico, neutro e a-histórico.

No desenvolvimento inicial de seu trabalho, Ihde (1979) já apresenta o que ele viria a denominar posteriormente de relações humano-tecnologia. Inicialmente ele introduz a noção de relações humano-máquinas que apontam como as tecnologias alteram a forma da percepção

humana sobre a realidade em níveis muito profundos e complexos. Estas relações são a proposição de parte de um projeto fenomenológico e operam como a base para o entendimento da cultura tecnológica.

O projeto de Ihde, que se insere na tradição fenomenológica, segue, contudo, um caminho um pouco diverso desta tradição, num movimento que ele veio a denominar de *pós-fenomenologia*. De acordo com a fenomenologia clássica (Husserl), no que diz respeito ao ato de apreender e conhecer a realidade, parte-se do pressuposto de que as coisas até podem existir, mas não faz sentido pensar nas coisas enquanto entidades, pois deve-se refletir sobre os objetos com base nas relações que os mesmos mantêm e estabelecem com o sujeito. Ou seja, quando pensamos nas coisas elas devem ser tomadas como coisas para nós. Objetos e sujeitos não existem separadamente, eles estão sempre inter-relacionados de alguma forma.

Para a fenomenologia, portanto, a orientação epistemológica é a de que quando eu apreendo algo esta relação sempre apresentará um instante de covalência, de forma tal que o objeto nunca estará isolado do ato de apreendê-lo, pois sempre eu ‘vejo algo’, eu ‘ouço algo’, e assim o ato de conhecer não deve focar-se no objeto que não pode ser considerado isoladamente como sendo a matéria do conhecimento, pois este objeto sempre estará circunstanciado a um tempo e lugar, ou seja, é sempre contingente. Então, se a relação do conhecimento for tomada em si, num foco primário de maneira antecipatória e transcendental ao objeto, os pressupostos fenomenológicos indicam que seria possível apreender a própria coisa em si, em seu sentido verdadeiro.

No âmbito da pós-fenomenologia, entende-se que não é possível fazer uma clara distinção entre objetos e sujeitos, pois os objetos operam sempre como mediadores do conhecimento e, portanto, determinam não apenas o conteúdo daquilo que é apreendido, mas também definem a forma do conhecimento. *Voltar às coisas em si mesmas*, como no mote da fenomenologia husserliana, para a pós-fenomenologia implica compreender que a realidade material é a única possível de ser conhecida e que um saber mais seguro é alcançado quando se permite que as próprias coisas possam falar por si mesmas (Cf. Verbeek, 2005).

E esta *linguagem das coisas* pode ser traduzida por meio da tecnociência. Ao se empregar técnicas recentes de datação de carbono, análise de DNA, raio-X, imagens em infravermelho e ultravioleta, ultrassonografia, etc., é possível, por exemplo, firmar um conhecimento mais preciso sobre a história de uma múmia que foi embalsamada há milênios do que pelo método de análise textual. Autópsia virtual e arqueologia forense utilizadas em

pesquisas conduzidas pelo Conselho Supremo de Arqueologia do Egito desde 2014 revelaram mais sobre Tutancâmon, sua sociedade e modo de vida do que todos os anos anteriores de pesquisa documental desde que o sarcófago foi encontrado em 1922 por Howard Carter (Cf., e.g., Reeves, 2015).

Para entender como a pós-fenomenologia pretende expandir a fenomenologia é preciso apresentar como a fenomenologia husserliana compreende a relação de percepção entre sujeitos e objetos, sejam os sujeitos os cientistas e os objetos as múmias, ou mesmo ao nível da percepção prática-operativa que se dá em todos os momentos da vida cotidiana.

Todo objeto é percebido em si numa forma particular de manifestação. Seu modo de manifestação sempre se altera no espaço e no tempo mesmo que o objeto continue o mesmo objeto percebido antes. Isso implica numa relação necessária entre a percepção atual do objeto e a variedade de possibilidades de sua percepção. Deste modo, o objeto é sempre mais do que se mostra, ele é algo mais do que os seus aspectos atuais manifestados. De acordo com Husserl, todo objeto possui um *optimum* de manifestação que é o seu verdadeiro conteúdo. “Uma acomodação (espaço-temporal) sempre faz o seu melhor, e isto é ‘verdadeiro’”. (HUSSERL, 1952, p. 311).

Assim, o objeto é sempre percebido de acordo com o seu *optimum*. O *optimum* é o verdadeiro conteúdo dele e o objeto sempre o apresenta em si. O fenômeno da otimização perceptiva pode, portanto, tomar uma das duas formas: é uma experiência de satisfação (*Befriedigung*) ou, mais ordinariamente, uma experiência da falta dela. Desde que a percepção é entendida normativamente como um processo aberto de leitura (*der Kenntnisnahme*) cujo objeto correlato é um sentido ideal, o ótimo pode ser pensado como uma ausência no que diz respeito a este ideal. Esta ausência possui um sentido transcendental, já que aponta para uma característica *a priori* da percepção, a saber, sua perspectiva insuperável. Como tal, esta falta é um importante discernimento transcendental. Não é, no entanto, uma falta da atitude transcendental, mas um resultado que podemos vivenciar nela.

Na maioria dos contextos práticos, no entanto, as coisas são mais complexas, fenômenos são possíveis. Geralmente eles co-constituem o fluxo da experiência: quando as condições são adequadas e a cena perceptiva corresponde ao nosso interesse, nossa intencionalidade é satisfeita (*befriedigt*) e nossa intenção é cumprida. Nossa experiência é assim ótima em relação a esse interesse. Mas até que esse momento seja alcançado, nossa experiência

do ótimo é marcada por uma tensão (*Spannung*) ou uma falta, que o corpo habitualmente tende a superar, fazendo os ajustes necessários, seja com imaginação ou memória.

Sob o ponto de vista da fenomenologia, no que concerne a forma como podemos perceber e empregar significado à realidade, conforme descrito acima, percebemos os objetos concretos posicionados no tempo e no espaço e a partir de sua materialidade, mas o que emprega sentido a esta percepção é a perspectiva de um objeto ideal que não se encontra no mundo dos fenômenos, mas que é condição *a priori* da própria percepção. Esta expectativa se manifesta pela intencionalidade.

No âmbito da pós-fenomenologia, conforme o projeto para uma fenomenologia experimental de Ihde (1977, 2012) em que ele busca estabelecer uma teoria concorrente sobre a forma como os objetos são percebidos e entendidos, é a partir da própria materialidade e contextos de uso que os objetos passarão a possuir significado na mente do sujeito. Isto é, não há um correlato antecipador ideal entre a relação sujeito e objeto que precisa ser satisfeito na experiência factual, mas o que há é um entrelaçamento entre sujeitos e objetos com base na mediação tecnológica, mediação tal que nunca desempenha um sentido fixo ou uma orientação pré-estabelecido fora do mundo material.

Enquanto Husserl foi influenciado pelo não-representacionismo de William James, a pós-fenomenologia encontra a ontologia ecológica de Dewey (Cf. Alexander, 2013) como a forma descritivamente mais apta do que a intencionalidade da filosofia de consciência de Husserl. Assim, a pós-fenomenologia pode ser caracterizada como uma síntese da fenomenologia e do pragmatismo. É uma tentativa de entender “estar-no-mundo” sem se sustentar sobre os preconceitos que se tornaram sinônimos da epistemologia modernista e seus resultados subjetivistas (Cf. Ihde, 2009).

Entendendo os objetos em si como multiestáveis, Ihde descreve que não é possível sustentar que exista algo como um correlato ideal, pois no âmbito da dimensão espaço-temporal os objetos podem representar e significar coisas diferentes, produzir resultados diversos que, não obstante, seriam todos genuínos. Tendo como horizonte esta materialidade em que as coisas se apresentam e como são percebidas, seria, portanto, no próprio mundo concreto que o entendimento deveria ser considerado. O *sentido ideal* ou *optimum* dos objetos não passariam de pressupostos linguísticos que distanciam do mundo ao invés de produzir um entendimento mais válido sobre ele.

Deste modo, adotando a posição pós-fenomenológica enquanto atitude epistemológica, na próxima seção procuraremos demonstrar o conceito de multiestabilidade e elucidaremos porque este conceito é o mais adequado para entender a forma como as tecnologias operam junto ao Mundo da Vida. Ressalta-se que os próprios entendimentos oriundos do campo da antropologia evolutiva, conforme demonstrado na seção anterior, são estabelecidos para se entender a espécie e descrever a história de seu desenvolvimento com base num método de análise concreta dos vestígios arqueológicos e empregando sempre as técnicas mais recentes como forma de procurar o *ouvir falar das próprias coisas*, que é propriamente o fundamento do método pós-fenomenológico.

1.3 AS TECNOLOGIAS SÃO MULTIESTÁVEIS

Technology, like art, is a soaring exercise of the human imagination.
Daniel Bell

Ao interpretar o surgimento e evolução de uma tecnologia antiga e presente em múltiplas culturas, o arco-sob-tensão, Ihde (2012) aponta que há aproximadamente 50 mil anos (a.p.) o arco foi utilizado por uma determinada cultura para caçar, em outra para a começar o fogo e ainda havia os que utilizavam o arco como instrumento musical. Logo, o mesmo objeto, com o mesmo formato, operando sob as mesmas leis da mecânica, e quase sempre desenvolvido com o mesmo material (madeira e tendões de animais), possuía variações em seu uso que não permitem conceber a hipótese transcendental de um arco ideal cuja expressão material seja uma representação do mesmo. O arco é multiestável, e isto implica que a forma como é percebido depende amplamente do modo como é utilizado no âmbito de determinada perspectiva cultural.

Levando esta ideia pós-fenomenológica sobre a percepção do mundo objetivo para o âmbito da tecnologia, este conceito de multiestabilidade implica que uma tecnologia pode ser utilizada de diversas maneiras em variadas situações, e assim produzir novos e inesperados efeitos, criando mudanças sociais inesperadas e sempre podendo ser reintroduzida em novos contextos, desempenhando e oportunizando novas possibilidades.

As tecnologias são, portanto, multiestáveis. Assim, com base nas diversas palavras utilizadas para descrever os objetos tecnológicos, podemos ter uma tecnologia que é um *artefato* (um martelo), um *dispositivo*, que pode desempenhar uma função autônoma específica

(uma ratoeira), ou um *mecanismo*, que pode envolver um sistema complexo de peças, engrenagens e uma somatória de variadas tecnologias podendo desempenhar complexas funções (relógios, motores, máquinas de cálculo, de cômputo, etc.).

E um objeto que pode ser um artefato, como um martelo, pode vir a fazer parte de um dispositivo ou de um mecanismo a partir de qualquer nova configuração ou bricolagem. Portanto, todas as tecnologias, simples ou complexas, operam como instrumentos com os quais os humanos interagem, alteram, compreendem e recriam a realidade de uma forma que não seria possível sem o uso de tal instrumentação.

Este conceito de multiestabilidade para as tecnologias pode também ser aproximado ao conceito wittgensteiniano de *jogos de linguagem* para as palavras. Não há como se colocar uma determinada tecnologia sob um conjunto pré-definido de regras e contextos de usos, pois ela sempre pode fazer parte de novos contextos e assim poderá ser utilizada para novos fins. Um aspecto, todavia, do qual nenhuma tecnologia escapa é o de que ela sempre possui materialidade.

Esta ideia de multiestabilidade que é adotada por alguns filósofos da tecnologia (Hasse; Ihde; Verbeek) que partilham de uma visão pós-fenomenológica sobre a tecnologia não é um consenso. Olhemos para dois possíveis antagonistas a esta noção, Andrew Feenberg e Bruno Latour.

Feenberg (1999) mantém uma perspectiva mais essencialista com traços do pensamento de Heidegger e Marcuse. Sob esta perspectiva, entende-se que toda tecnologia teria uma história bem definida, um propósito e uma essência que estariam inteiramente relacionados com o ambiente em que a mesma opera e que seria definida pelo contexto do qual emerge. Esta noção que pode ser associada a ideia de um design onisciente sobre o artefato criado fica bem evidenciada quando ele trata dos paradoxos da tecnologia, especificamente quando fala da parte e do todo.

De acordo com Feenberg, a aparente origem do todo complexo localiza-se em suas partes, e, por mais paradoxal que seja, as partes encontram sua origem no todo ao qual pertencem. Ele ilustra essa ideia da seguinte forma, “um pneu que foi removido de um carro continua a ser um pneu, mas ele não pode fazer as coisas para as quais foi designado a fazer.” (FEENBERG, 2010, p. 4). Justamente por estar ancorada numa noção essencialista, esta visão que busca aproximar tecnologias particulares a entendimentos e esquemas universais parece ser menos apropriada que a noção de multiestabilidade. Não é possível, neste próprio exemplo do

pneu, encontrar uma noção histórica singular para a emergência de um artefato como tal. Seria necessário remontar à história da borracha e seu emprego, à história da roda usada para locomoção, à história dos infláveis e assim por diante. E um pneu retirado de um carro ainda pode ser usado como um meio de transporte para flutuar num rio e servir ao seu propósito de locomoção, e uma miríade de outros usos pode ser associada a um pneu.

O equívoco desta visão aparentemente passa pela questão de tentar transcender a materialidade das tecnologias. Um automóvel, enquanto um conjunto de peças e soma de tecnologias simples e complexas forma um todo tecnológico cujo propósito também é de difícil definição. Um carro pode ser usado para transportar pessoas para o lazer ou para o trabalho; para transportar bens de consumo; animais; pessoas enfermas ou mortas; como um conteúdo explosivo para fins terroristas; como um ambiente isolado em que se pode dormir; alimentar-se; ter relações sexuais; se proteger do clima e uma série de outros usos que podem ter variações em diferentes contextos de usos.

Esta ideia do design intencional que submete as partes aos desígnios do todo pode ser facilmente rejeitada também ao se olhar para a história do desenvolvimento das tecnologias. Uma câmera fotográfica, que no passado foi criada e desenvolvida para operar como um todo e com um propósito específico, hoje integra e é parte constituinte de smartphones, e é amplamente utilizada para outros fins que não apenas tirar fotografias, ela é usada como leitor de códigos, mapeamento global, etc.

Se Feenberg denota uma espécie de tirania do designer sobre o objeto, Bruno Latour (1993) inverte esta posição colocando no objeto a determinação sob suas próprias condições e trajetórias de uso. A obra de Bruno Latour tem sido identificada pelo termo geral ANT (actor-network-theory). No mundo anglófono, ANT é frequentemente associada a três escritores: Michel Callon, Bruno Latour e John Law (Cf. Cressman, 2009). Estes escritores foram os primeiros a usar o termo “Actor Network Theory” para descrever suas abordagens particulares para a inovação técnica e científica e, ao longo dos últimos 30 anos, eles (e outros) escreveram uma grande quantidade de artigos e livros no sentido de tentar sumarizar, clarificar e criticar ANT.

ANT se distingue de outras abordagens sociotécnicas ao considerar igualmente elementos humanos e não-humanos como atores junto a uma rede. Em outras palavras, deve-se empregar o mesmo referencial analítico e descritivo quando abordando tanto um humano, um texto ou uma máquina, “um ator em ANT é uma definição semiótica – um atuante – isto é, algo

que atua ou cuja atividade é garantida por outro (...) um atuante pode literalmente ser qualquer coisa provida que também pode ser a fonte da ação”. (LATOURE, 1996, p. 373).

A obra de Latour também tem sido descrita como sendo uma crítica ao Modernismo (Cf. Flores, 2014), e neste sentido seu trabalho inclui uma crítica ao Positivismo. Lendo-se o título do livro de Latour, *Nunca fomos modernos*, descobre-se logo no início que para Latour “modernidade” não é uma categoria histórica. Latour se refere às categorias de pós-modernidade, pré-modernidade e modernidade, mas não no sentido histórico temporal, mas como sendo esquemas epistemológicos dos quais deve-se manter ou rejeitar pressupostos (neste sentido pode-se encontrar uma mente pós-moderna na antiguidade), esta noção já havia sido elaborada também por Jean-François Lyotard (1979).

E nesta busca por um novo paradigma Latour desenvolve o conceito de “performatividade” desempenhada pelos artefatos descritos como “não-humanos”. Deste modo, Latour atribui intencionalidade às tecnologias, como pode ser observado nas suas próprias palavras:

Logo cedo nesta manhã, eu estava de mal humor e decidi violar a lei e ligar meu carro sem colocar o cinto de segurança. **Meu carro usualmente não quer** ligar antes que eu afivele o cinto. Ele primeiramente acende uma luz vermelha “COLOQUE O CINTO DE SEGURANÇA!”, então um alarme dispara; e ele é tão alto, tão insistente e tão repetitivo que eu não consigo suportá-lo. Normalmente, depois de dez segundos eu maldigo e coloco o cinto de segurança. Desta vez, eu suportei o alarme por vinte segundos, e então cedi. Meu humor piorou um pouco, mas eu fiquei em paz com a lei – ao menos com a lei. Eu desejei violá-la, mas eu não consegui. Onde está a moralidade? Em mim, no motorista humano, dominado pelo poder irracional de um artefato? (LATOURE, 1992, p. 225-226, grifos nossos).

Esta volição e poder decisório os quais Latour atribui ao veículo podem facilmente serem modificados ou alterados por qualquer usuário, o *motorista humano*, que possua mínimas noções de mecânica de forma que não é preciso estender uma discussão sobre essa aparente tirania dos artefatos sobre os humanos. Apenas os usuários-leigos estão sujeitos a esta supremacia dos artefatos (Cf. Bozatski; Miquelin, 2007).

Entre a tirania do designer sobre o artefato (Feenberg) e a supremacia do artefato sobre o usuário (Latour) é preciso encontrar um meio-termo que seja mais próximo da efetiva operacionalidade das tecnologias. Pode-se objetar, no caso do que diz Feenberg, que de fato a história do desenvolvimento das tecnologias apresenta sempre que o design possui uma

intenção, de modo que a parte sempre estará submetida a ideia que ocasionou na produção do todo. Contudo, a tecnologia só passará a ter um sentido para os seres humanos a partir do momento que ela passa a ter algum uso imediato ou opera em plano de fundo, e é nestas variações de uso que as tecnologias são multiestáveis. Uma geladeira apenas opera como uma geladeira enquanto está servindo como um sistema isolado evitando a entropia e mantendo alimentos congelados ou resfriados e impedindo sua deterioração. Todavia, geladeiras ou sistemas de refrigeração não são utilizados para o fim inicialmente proposto (e talvez nem tenha sido este o propósito da criação das primeiras geladeiras) de apenas servirem para conservar alimentos. Elas podem ser utilizadas para conservar medicamentos e vacinas e assim causam uma revolução no campo da biomedicina. Podem ser utilizadas para conservar corpos no âmbito da criogenia e promovem então um novo campo de pesquisas e desenvolvimento sobre a possibilidade da ressurreição, etc.

Ou seja, o que a multiestabilidade implica, é que uma tecnologia, ao ser introduzida, apresentará resultados inesperados junto ao âmbito social e poderá promover possibilidades ou implicar consequências também não previsíveis. E a multiestabilidade de uso é uma característica de todas as tecnologias. Tome-se um exemplo menos óbvio. Uma ponte foi desenvolvida a princípio apenas para promover a conexão entre um ponto A e um ponto B separados por um rio ou desfiladeiro. Todavia, apesar de ser um elemento dentro de um vasto sistema de transportes, pontes já foram utilizadas como armadilhas durante as guerras; pontes são fomentadores de suicídios em muitas cidades e, infelizmente, pontes são o abrigo provisório ou a moradia permanente para muitas pessoas desabrigadas. Qualquer ponte que já foi projetada tinha como design do todo que ela fosse o elemento num sistema de transporte, as demais formas como uma ponte pode ser utilizada tal como descrito acima são efeitos de sua multiestabilidade.

Por esta razão, adota-se aqui a noção de que as tecnologias são multiestáveis, e este conceito de multiestabilidade opera de fato como um anti-conceito, pois ele foi concebido justamente para denotar que algo não pode ter um conceito fixo.

Deste modo, nos capítulos subsequentes quando se irá abordar a forma como as tecnologias conduzem o desenvolvimento científico e social, se partirá sempre da perspectiva de que as tecnologias são multiestáveis.

1.4 AS TECNOLOGIAS CONDICIONAM AS *WELTANSCHAUUNGEN*

One of the biggest problems with the world today is that we have large groups of people who will accept whatever they hear on the grapevine, just because it suits their worldview—not because it is actually true or because they have evidence to support it. The really striking thing is that it would not take much effort to establish validity in most of these cases... but people prefer reassurance to research.
Neil deGrasse Tyson

Talvez nenhum outro século na história do ocidente tenha levantado tanto a questão sobre o que é a filosofia e qual o seu papel tão vigorosamente quanto o século XIX (Cf. Staiti, 2013). O que a filosofia teria a oferecer para uma pessoa educada que a ciência empírica não poderia, a princípio, responder? De fato, esta questão levantou tantos debates dentro e fora da filosofia que levou até uma discussão sobre uma reforma educacional na Alemanha (Cf. Phillips, 2010).

A resposta sobre o papel da filosofia tradicionalmente foi formulada da seguinte forma: as ciências empíricas são necessariamente especializadas, i.e., elas oferecem entendimento apenas sobre partes isoladas da realidade. Uma pessoa com formação exclusivamente nas ciências empíricas (naturais ou humanas) estaria atrelada, deste modo, a uma imagem extremamente fragmentada sobre a realidade. E ao contrário destes especialistas, o filósofo estaria comprometido em entender o mundo como um todo.

Wilhelm Dilthey devotou muito de seu trabalho filosófico para lançar luz sobre qual seria a função peculiar da filosofia no âmbito da cultura humana, ou seja, a articulação conceitual do mundo como um todo. Neste sentido, já no final do século XIX, ele fez uso de um termo que rapidamente ganhou vigor e passou a ser amplamente utilizado: *Weltanschauung*, do idioma alemão significa, literalmente, visão de mundo. Todavia, Dilthey não foi o primeiro a utilizar a palavra no seu sistema filosófico, mas foi o primeiro a colocar a noção de *Weltanschauung* no centro da filosofia e ao fazer isto inaugurou as formulações mais estritas em torno deste conceito (Cf. Naugle, 2002).

Por *Weltanschauung* Dilthey denominava uma forma compreensiva de visão de mundo, o seu significado e propósito, que antecede e dá sustentação para todas as posições e opiniões particulares posteriores sobre ocorrências singulares no mundo em si. O conceito de *Weltanschauung* foi introduzido por Dilthey com o intuito de resolver ou ao menos reformular o problema que emergia a partir da consciência histórica tão amplamente difundido no âmbito da vida intelectual do século XIX: a relação entre a filosofia e a sua história. De acordo com

ele (Dilthey, 1960, p. 3), uma antinomia parece assombrar a filosofia: por um lado é possível notar a multiplicidade de sistemas filosóficos distribuídos ao longo da história, e por outro, a reivindicação por uma validade universal mantida por cada um deles em contraste aos demais.

Assim, o projeto filosófico consistiria, para Dilthey, em reconhecer o *homem como um todo* que deu origem a determinado sistema filosófico. E isto seria possível através da identificação de sua *Weltanschauung*, isto é, os elementos presentes em seu *espírito* que compõe o seu entendimento que *a priori* antecipa e *a posteriori* ordena o mundo.

E como as tecnologias poderiam contribuir ou até mesmo antecipar e definir os modos pelos quais a *Weltanschauung* passa a ser constituída? De acordo com Ihde (2017), quando um conjunto de práxis ou padrões é estabelecido pelo uso amplo e difundido de uma tecnologia e tal emprego passa a marcar o espírito deste tempo, estas tecnologias de domínio comum de uma sociedade determinam a *macropercepção* que se possui sobre o mundo.

Para exemplificar este conceito basta pensar em termos de comunicação ou de transporte numa perspectiva histórica. Na era pré-telefone e pré-telégrafo quando alguém imaginava comunicar-se com alguém que estava em outro país, a percepção desta comunicação atrelava-se a uma ideia do tempo decorrido para enviar e receber uma mensagem que era quantificada em meses. Atualmente, a ideia de comunicação entre duas pessoas em qualquer ponto do planeta implica numa percepção de tempo que se aproxima da instantaneidade. O mesmo ocorre com o tempo decorrido entre viagens. Quando alguém afirma que fará uma viagem há uma percepção coletiva comum à todas as pessoas que vivem num contexto social contemporâneo das cidades de que tal deslocamento ocorrerá por meio de alguma forma de transporte rápido, seja aéreo ou terrestre – ninguém imagina, num contexto das cidades ocidentais, uma caravana de camelos ou uma viagem a cavalo, a não ser em eventos folclóricos. Esta macropercepção sobre algum determinado aspecto da vida é sempre coletiva, intersubjetiva e compartilhada por um grande grupo de pessoas que dispõe do mesmo nível de acesso a um determinado conjunto de tecnologias que foram incorporadas às atividades cotidianas da existência.

Ao publicar sua *Instauratio Magna* em 1620, Bacon pretende ser o arauto de uma nova forma de filosofia que deveria substituir a antiga filosofia clássica. Para ilustrar este seu *Novo Instrumento* filosófico ele destaca no frontispício um galeão espanhol cruzando os Pilares de Hércules no estreito de Gibraltar, marco do que antes era considerado os limites do mundo físico. Em 1516 o Rei Carlos I da Espanha adotaria em seu brasão os Pilares de Hércules com

a inscrição latina *plus ultra*, que significa algo como *mais além*, em oposição ao adágio do cristianismo *non plus*, em referência de que não haveria *nada além* dos Pilares.

O galeão espanhol foi um importante marco tecnológico que resultaria na era das navegações, período que sedimentaria as bases da Revolução Científica. Como destaca Mauricio Olante Nieto em seu *Las Maquinas del imperio y el reino de Dios: Reflexiones sobre ciencia, tecnología y religión em el mundo atlántico del siglo XVI* (2013), a despeito das correntes marítimas e dos ventos que possibilitariam a navegação entre a Europa e o Novo Mundo terem sido fundamentais, as máquinas e tecnologias representadas pelos instrumentos de navegação que são sintetizados nos grandiosos navios – estes que eram a soma de tecnologias bélicas, de localização e de suporte à vida –, é que foram o verdadeiro diferencial, pois as condições naturais sempre estiveram ali no Oceano Atlântico, ao passo que foi o advento dos instrumentos de navegação modernos que possibilitou aproveitar tais condições.

O galeão também foi importante para consolidar o poder das potências europeias sobre os mares e o comércio com o Novo Mundo, pois eles combinavam grande habilidade navegacional com o poderio militar proporcionado pelas armas de fogo.

Na época da ascensão do rei Filipe II da Espanha (reinou entre 1556 e 1598), o governo espanhol administrava um sistema de comboios entre a Espanha e o Novo Mundo por três décadas. Inicialmente estes comboios foram escoltados por uma só armada nau, mas em 1536 surgiu o termo galeão e, a partir daí pequenos galeões foram os navios de escolta preferidos. Eles também apareceram em números crescentes, já que o crescimento de intrusos europeus em águas hispano-americanas levou a um aumento na proteção oferecida a esses comboios das Índias. As ordenações de 1536 e 1543 estipulam como esses navios devem ser armados e quais são seus papéis. (KONSTAM; BRYAN, 2004, p. 6).

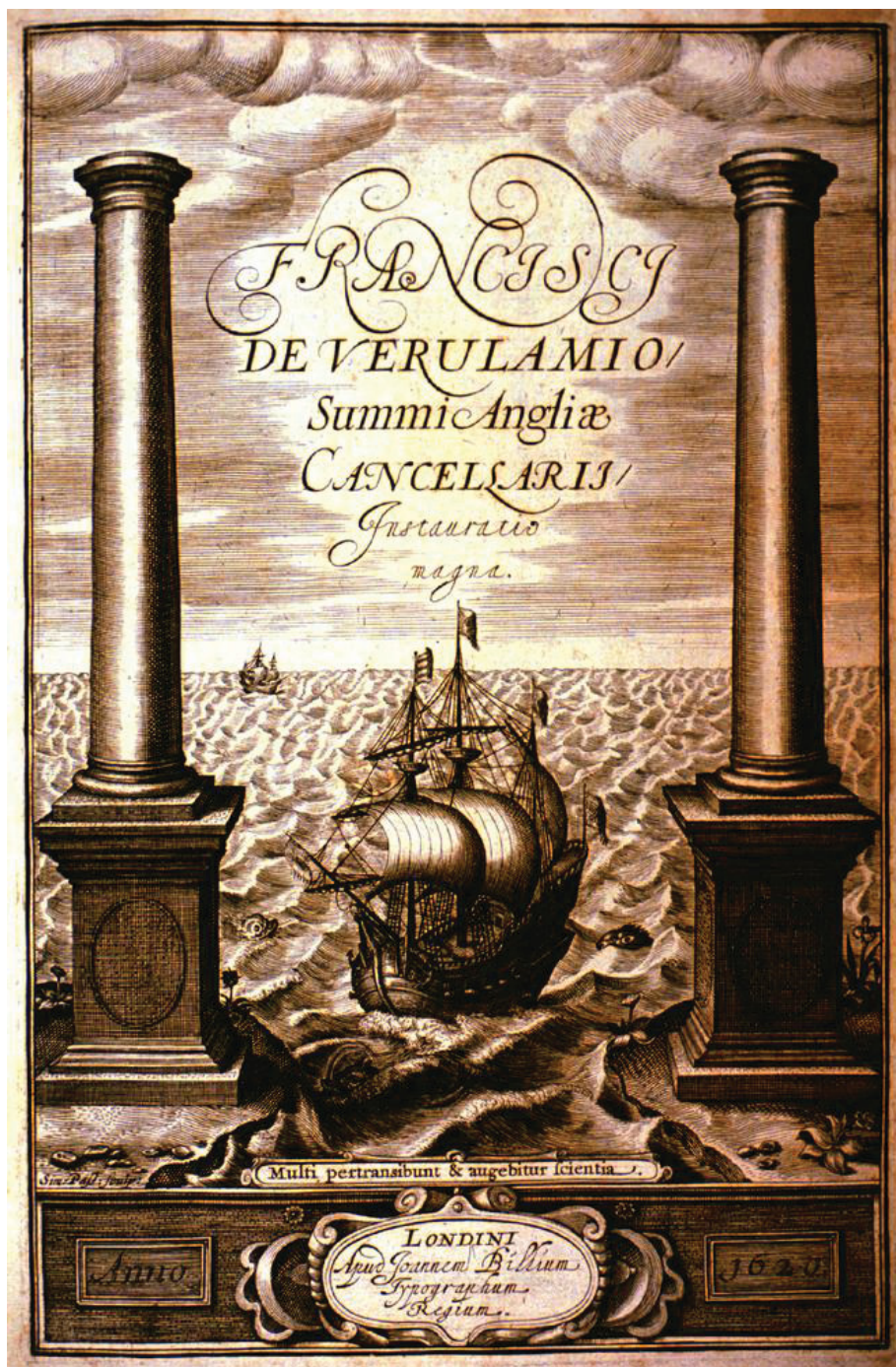


Figura 1: Frontispício da *Instauratio Magna*, obra publicada em 1620. (Fonte: Domínio Público).

Destaca-se que este frontispício de Bacon foi também inspirado em outra obra, o *Regimiento de navegación* (1606) que foi escrito pelo cosmógrafo Andrés García de Céspedes, o cartógrafo do Conselho da Índias e fabricante de vários instrumentos náuticos.



Figura 2: Frontispício do *Regimiento de navegación*, obra publicada em 1606. (Fonte: SUÁREZ QUEVEDO, 2009, p. 137).

A despeito das diversas similaridades entre as duas ilustrações, a obra de Bacon apresenta uma estilização do navio saindo das águas calmas do Mediterrâneo e adentrado nos mares revoltos do Atlântico e a presença de dois *monstros* marinhos sendo deixados para trás como elementos do período em que a superstição tomava o lugar da ciência. Ainda no frontispício de Bacon é possível ler a inscrição latina que faz referência à passagem bíblica de

Daniel (12: 4), *Multi pertransibunt & Augebitur Scientia* (Muitos irão viajar e o conhecimento irá aumentar).

Todavia, a inspiração original foi a imagem do próprio navio espanhol que na época possivelmente era considerado a maior aquisição tecnológica daquele tempo, porém o fascínio com as tecnológicas de ponta que se sentia naquela época deve ser o mesmo que sentimos atualmente com nossas inovações.

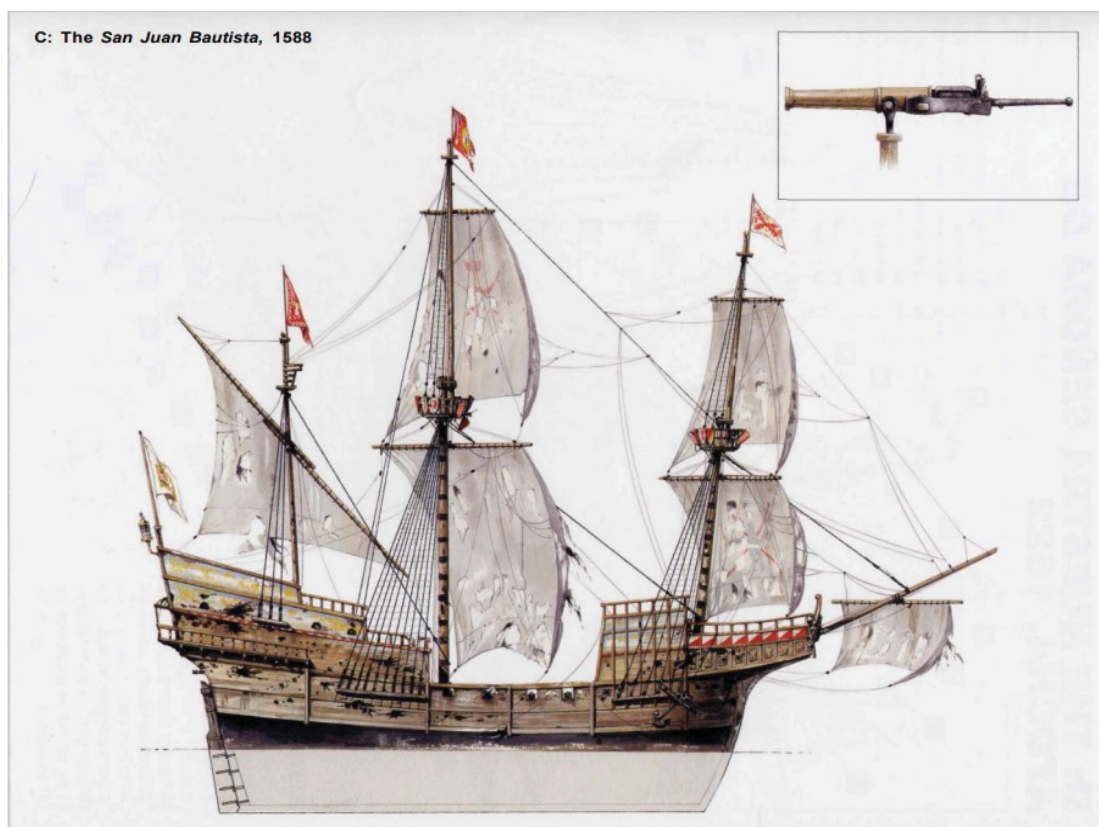


Figura 3: Ilustração do galeão San Juan, que foi fabricado em 1588. (Fonte: KONSTAM; BRYAN, 2004).

E a descoberta da América, o Novo Mundo, foi crucial para legitimar a instauração de uma nova *Weltanschauung* para o continente europeu, o Velho Mundo. Ela foi um evento público, amplamente difundido e que não poderia ser ignorada tanto por seu impacto político, social, religioso e cultural que causou no ideário de todas as pessoas. Em seu *A invenção da Ciência: A Nova História da Revolução Científica*, David Wootton enfatiza a importância deste acontecimento:

É claro, as descobertas geográficas em si mesmas foram apenas o começo. Do Novo Mundo vieram uma inundação de novas plantas (tomates, batatas, tabaco) e novos animais (tamanduás, gambás, perus). Isso provocou um longo processo de tentar descrever e documentar a previamente desconhecida flora e fauna do Novo Mundo; mas também, por reação, o reconhecimento chocante de que toda uma gama de plantas e animais europeus também nunca haviam sido propriamente observados e documentados. Uma vez que o processo de descoberta se iniciou, ele indicou que era possível fazer novas descobertas em todos os campos, era necessário apenas uma nova forma de olhar para eles. O Velho Mundo em si passou a ser visto através de novos olhos. (WOOTTON, 2015, p. 88).

Tais descobertas apenas foram possíveis devido a um conjunto de tecnologias bem personificadas no frontispício de Francis Bacon pelo galeão espanhol. Toda a questão da navegação possibilitada por astrolábios, a bússola e o próprio navio em si foram algumas das tecnologias que conduziram este avanço rumo às águas desconhecidas dos novos mundos, tanto geográficos quanto epistemológicos. Este evento, que foi um grande dinamizador na história do pensamento tecnocientífico, social, político, religioso e cultural, não foi promovido no âmbito das academias ou dos laboratórios, mas sim por marinheiros, em sua maioria iletrados, dispondo da soma de um conjunto de tecnologias desenvolvidas por pessoas igualmente desconhecidas de vários tempos e lugares.

Neste sentido é que se afirma que as tecnologias que ampliam e possibilitam novas formas de experiência humana no universo é que são as principais responsáveis por proporcionar e consolidar novas *Weltanschauungen* ou macropercepções sobre a realidade. E elas promovem isso seja ao ampliar os sentidos humanos no sentido microperceptivo como no caso do telescópio, por exemplo, ou neste sentido mais amplo possibilitando viagens intercontinentais ou até mesmo interplanetárias ou a troca de mensagens instantâneas por meio de smartphones.

Seguindo a ideia de Harari, de que a terceira e decisiva revolução da história da humanidade foi a Revolução Científica, pois seria a partir dela que passaríamos a entender a realidade com base num método e racionalidade científica que é comum até a atualidade, elucidamos que a soma de uma quantidade incomensurável de tecnologias, que com sua característica multiestável, foi capaz de promover, por exemplo, as navegações. E este fato foi decisivo para retirar o Sapiens medieval de sua condição epistemológica e ideológica pautada em séculos do desenvolvimento do cristianismo, e fazê-lo chegar aos portos da modernidade.

Com a descoberta do Novo Mundo passou a ser necessário uma nova interpretação da realidade, esta que foi ampliada em suas dimensões técnicas, geográficas e ambientais (fauna – inclusive humana, e flora). E isto demandaria uma nova filosofia e uma nova ciência, mas o dínamo de tais transformações e suas demandas foram as tecnologias e aquilo que elas proporcionaram.

CAPÍTULO 2 AS RELAÇÕES HUMANO-TECNOLOGIA: COMO AS TECNOLOGIAS ALTERAM O MUNDO DA VIDA

INTRODUÇÃO

A filosofia da tecnologia não objetiva conceituar as tecnologias em si, objeto por objeto, instrumento por instrumento, pois é possível que uma mesma tecnologia possa figurar nas diferentes variáveis das relações humano-tecnologia. Um computador, que seria um exemplo possível de tecnologia de alteridade pode também apresentar uma relação hermenêutica ao se prestar como um processador de texto ou mostrar algo que precisa ser lido; da mesma forma pode ampliar a capacidade de algum sentido humano e então desempenhar o papel de uma tecnologia de incorporação. É preciso sempre ter em mente que o propósito deste projeto filosófico é sempre o de descrever as relações que os humanos performam com e junto às tecnologias e é justamente nestas relações que as tecnologias passam a ter significado e importância para o Mundo da Vida. Este entrelaçamento entre humano e tecnologia compõe um conjunto que se torna o próprio mundo ou coloca o mundo entre parênteses.

Partindo desta constatação, de que uma tecnologia específica possui um significado difuso e que uma interpretação sobre determinada tecnologia seria sempre uma interpretação particular limitada pelas circunstâncias, Ihde percebe que para estabelecer uma base sólida para elucidar o fenômeno da tecnologia ele deveria deslocar o foco da interpretação do objeto em si para a relação que os humanos possuem com as tecnologias e como tais relações afetam a percepção da realidade.

No livro de 1990, *Technology and the Lifeworld* (Tecnologia e o Mundo da Vida, 2017), Ihde desenvolve uma fenomenologia da técnica com o propósito de descobrir os vários aspectos das relações ambíguas entre humanos e tecnologias. O objetivo principal ao se elaborar estes conceitos relacionais é descrever como os humanos, em sua corporeidade, interagem com o meio ambiente que os circunda por meio de suas tecnologias.

Para dar conta desta tarefa e descrever todas as formas possíveis destas variações, Ihde enumera quatro tipos de relações que são capazes, de acordo com ele, de englobar todas as formas de existência humana tecnologicamente permeada. E por mais que ele procure por um padrão com base num contexto multicultural e em diversos períodos da história, possivelmente,

com o avanço atual das tecnologias no campo da medicina, acreditamos que seja necessário fazer distinção de uma quinta categoria, mas isto será desenvolvido mais adiante.

As quatro categorias das relações humano-tecnologia são as relações de incorporação; as relações hermenêuticas; as relações de alteridade e as relações de plano de fundo.

2.1 TÉCNICAS DE INCORPORAÇÃO

We see past time in a telescope and present time in a microscope.
Hence the apparent enormities of the present.
Victor Hugo

As técnicas de incorporação são, dentro do universo de relações humano-tecnologias, o conjunto de artefatos que se utiliza diretamente junto à corporeidade dos indivíduos e que ampliam em algum determinado sentido a capacidade ou a qualidade da percepção de um dos sentidos. Neste caso, a práxis humana acontece através do emprego de um artefato tecnológico.

O exemplo mais evidente que pode ser usado para este rol de tecnologias é aquele que advém do universo dos fenômenos óticos. É o caso do telescópio, do microscópio, das lentes de modo geral. Através do telescópio o astrônomo pode ampliar a visão do olho desarmado e assim é capaz de isolar astros de seu contexto mais amplo no céu e fazer observações seletivas e pormenorizadas que são de fundamental importância para a física e a astronomia.

Neste caso há uma conexão tão profunda entre o observador e o instrumento que media a observação que é como se a tecnologia se tornasse parte do corpo do sujeito. Quanto mais incorporada esta tecnologia estiver, mais ausente (transparente) ela parecerá. Isto talvez explique em parte o papel secundário relegado às tecnologias no desenvolvimento científico em algumas narrativas clássicas, como nos casos em que a tecnologia é entendida como ciência aplicada (Cf. Gil-Pérez, 2005). Se uma relação de incorporação for exitosa, o instrumento desaparecerá da relação na percepção do observador, pois ele possibilitará uma observação *direta* do fenômeno. Todavia é ambígua esta relação pois ao passo que possibilita a percepção o instrumento também se retira. Como no caso de uma ligação por telefone em que, se não houverem ruídos de comunicação, o instrumento se incorpora à audição e a fala de duas pessoas de forma que ele estabelece uma conexão direta e se retira da intencionalidade da relação.

Não há necessidade de exemplificar ou descrever pormenorizadamente como esta relação amplia o potencial humano, o que ficará evidente na exposição de certos avanços científicos abaixo. Contudo, é preciso elucidar o contra-argumento a este conceito pós-fenomenológico a partir de uma objeção do âmbito da fenomenologia, a de que o fenômeno da visualização de um acontecimento é, por si só, secundário. Seja esta observação em primeira-mão ou instrumentalmente mediada.

Heidegger, por volta de 1917, se vale do exemplo de Galileu para demonstrar que o conhecimento na modernidade começa metodologicamente pela projeção do conceito antes da observação empírica (Cf. Glazebrook, 2012). Ou seja, para Heidegger o mais importante é a dedução conceitual sobre um determinado fenômeno do que a indução alcançada mediante observação empírica. Portanto, o que seria a marca distintiva da mudança do geocentrismo para o heliocentrismo, por exemplo, seria o aspecto de que Galileu fez suas observações já tendo em mente o copernicanismo, que na descrição heideggeriana, foi a mudança conceitual sobre o universo que pautou e orientou as observações, estas que teriam assim um caráter secundário e meramente ilustrativo.

A primazia do conceito sobre a experimentação é uma orientação da fenomenologia que poderia desqualificar esta ideia de que uma tecnologia que se incorpora aos sentidos seja por si só capaz de produzir novos conhecimentos. Abordemos o próprio exemplo de Galileu. É bastante documentado o fato de que Galileu se *converteu* ao copernicanismo apenas posteriormente às suas observações das sombras da Lua, as quais somente poderiam ser explicadas geométrica e trigonometricamente se, e apenas se, fossem grandes montanhas (Cf. Lightman, 2018). Também é preciso ressaltar o aspecto de Galileu ter recomendado, em 19 de março de 1610, quando ele enviou uma cópia de seu recém-publicado *Sidereus nuncius* a Cosme II, ao escrever uma carta ao secretário dos Médici, Belisario Vinta, que cópias do livro fossem enviadas para várias cortes da Europa, todavia sob a prescrição de que não fosse enviado apenas o livro, “mas também o instrumento [telescópio], para que assim eles pudessem verificar a verdade.” (BIAGIOLI, 2006, p. 29).

Àqueles que permaneciam irredutíveis em abandonar os conceitos geocêntricos sobre a explicação do sistema solar, Galileu possuía uma opinião assertiva, conforme pode ser observado numa carta escrita a Kepler em 19 de agosto de 1610:

Meu caro Kepler, eu espero que nós possamos rir da notável estupidez do rebanho comum. O que você tem a dizer sobre os principais filósofos desta academia que estão cheios da teimosia de um asno e não querem olhar para os planetas, lua ou o telescópio, mesmo que eu tenha oferecido livre e deliberadamente a oportunidade a eles mil vezes? Verdadeiramente, assim como o jumento para de ouvir, esses filósofos fecham os olhos para a luz da verdade. (SANTILLANA, 1960, p. 22).

Sendo a fenomenologia uma espécie de reação à escalada do desenvolvimento científico e tecnológico nos séculos XIX e XX (Cf. Husserl, 1970), é natural que os seus principais expoentes procurassem minimizar a *Weltanschauung* científica. Mesmo assim, é possível entender que os pressupostos husserlianos eram compatíveis com o determinismo. Para ele, os corpos existem no mundo material e o próprio mundo material seria governando pelas leis da casualidade. Estas leis da casualidade, por sua vez, condicionam o corpo que então condiciona o pensamento. Husserl é, portanto, mais suscetível a tentar conciliar o pensamento tecnocientífico e o filosófico.

Já Heidegger, por sua vez, entende que o determinismo teria conexões com as interpretações do ser como *Das Gestell* (o enquadramento), e qualquer descrição determinística iria encobrir a verdade sobre o Ser. Em sua análise do *Dasein*, da mesma forma, Heidegger advoga algo como a noção de liberdade de F.W.J. Schelling (Cf. Ferrer, 1998), a inefabilidade do Ser em si e a inabilidade do *Dasein* em “estar à frente de si mesmo”. Isto posiciona Heidegger mais próximo ao relativismo do que ao determinismo. Portanto, o pensamento científico seria uma espécie de enquadramento dos fenômenos da realidade, aspecto que proporcionaria saberes circunstanciados e de validade relativa e questionável.

Tome o exemplo comum: O diâmetro do sol é no máximo de meio metro a um metro de largura quando ele se põe atrás das montanhas na forma de um disco brilhoso. Tudo que o sol é para o pastor chegando em casa com seu rebanho não tem necessidade de ser descrito, mas ele é o sol real, o mesmo que o pastor aguarda na manhã seguinte. Mas o sol real já se pôs alguns minutos antes. O que nós vemos é apenas a aparência (*Schein*) causada por certos raios e seus processos. Mas mesmo esta aparência é apenas uma aparência, porque “na realidade”, nós dizemos, o sol nunca de fato se põe. Ele não circula a terra e não circula em torno de si próprio. Mas ao contrário, a terra gira em torno do sol, e este sol, além disso, não é o centro último do universo. O sol pertence a um vasto sistema que nós conhecemos hoje como Via Láctea e a espiral nébula, que são de uma ordem de magnitude que se comparada ao nosso sistema solar, este deve ser caracterizado como minúsculo. E o sol, que diariamente levanta-se e se põe e dispersa luz, está esfriando; nossa terra, em ordem para se manter no mesmo grau de temperatura, deveria se aproximar do sol. No entanto, ela está se movendo para longe dele. Isto significa que ela corre para uma catástrofe, ainda que em “eras de tempo” que em comparação aos poucos milhares de anos da história humana sobre a terra não chegariam a um segundo.

Agora, qual destes é o sol real? (HEIDEGGER, 1967, p. 12-13).

Vítima de sua própria orientação sobre a forma como a realidade deveria ser entendida, Heidegger procura desqualificar as aquisições do campo tecnocientífico e comete uma série de equívocos. Em sua metáfora, a imagem do sol sob a perspectiva da visão do pastor poderia muito bem denotar a diferença entre o conhecimento tecnocientífico e o comum, mas ele prefere relativizar as formas de vida e generalizar os resultados assegurando que nenhum ponto de vista humano poderia ter acesso ao sol *real*. Contudo, se tivesse entrado em contato com o que se descobriu sobre o sol desde que ele vem sendo *instrumentalmente* observado, numa relação de incorporação entre o humano-e-o-telescópio, ele saberia, ao menos, que as observações sobre as manchas solares já evidenciaram que o sol também gira em torno de seu próprio eixo num processo que dura cerca de 27 dias terrestres.

O que as tecnologias de incorporação possibilitam não é afastar o humano de sua condição e reposicioná-lo em direção a diferentes mundos, mas trazer para perto e deixar à disposição mundos diversos e antes inalcançáveis ou impensáveis para o entendimento humano e, assim, permitem entendimentos mais válidos sobre o funcionamento da realidade.

2.2 TÉCNICAS HERMENÊUTICAS

A reader lives a thousand lives before he dies, said Jojen. The man who never reads
lives only one.
George R. R. Martin

O outro nível das relações humano-tecnologia são as relações que Ihde denominou de técnicas hermenêuticas. O conceito de hermenêutica possui uma tradição muito antiga na filosofia. Numa perspectiva mais geral pode ser entendida como interpretação da realidade, e num sentido mais estrito significa a interpretação de textos escritos, e desta forma demanda sempre uma leitura. O processo de escrita seria assim um processo tecnológico. “Toda escrita demanda tecnologias. Escrita é um produto.” (IHDE, 2017, p. 132).

Assim, a escrita seria uma forma de linguagem tecnicamente incorporada e a leitura é a prática sobre o domínio dos códigos linguísticos. E o processo da escrita não estaria restrito ao mundo do texto apenas com palavras e frases, mas abrangeria mapas, relatos contábeis, convenções, símbolos, fórmulas, equações, etc.

Ihde não adentra no debate que ele reconhece existir sobre a relação entre fala e escrita, isto é, se a fala ou a escrita seria primária, tanto ontológica quanto historicamente. O aspecto evidenciado nesta relação é a questão da escrita. Sendo a “escrita uma linguagem tecnologicamente mediada”, é um processo que via de regra “emprega tecnologias.” (Cf. IHDE, 2017).

O que se apresenta como sendo mais importante nesta relação é tentar entender, portanto, a dimensão das implicações para o *Mundo da Vida* ao se assumir que a escrita e o ato de ler empregam tecnologias, sob a perspectiva de que tecnologias não são neutras e, portanto, alteram a condição humana.

O conceito de Mundo da Vida (Ing. *Lifeworld*; Ale. *Lebenswelt*) é adotado por Ihde a partir do contexto da fenomenologia husserliana. A ideia de Husserl que se tornaria mais conhecida é a de Mundo da Vida. Particularmente, o termo “Mundo da Vida” (*Lebenswelt*), foi o seu conceito filosófico que passou a ser utilizado mais amplamente. O termo já havia sido usado por Simmel e outros antes de Husserl (Simmel, 1912, p. 13). Porém, depois da Segunda Guerra Mundial, o conceito husserliano se tornaria o termo favorito de muitos cientistas sociais que o utilizaram em diferentes e variados sentidos. Muitos deles parecem se referir a Husserl aparentemente sem terem estudado sua filosofia e assim sem saber os vários e importantes aspectos que *Lebenswelt* possui para Husserl (Cf. Føllesdal, 2010).

O primeiro trabalho publicado de Husserl que contém o termo *Lebenswelt* é o seu *A Crise das Ciências Europeias e a Fenomenologia Transcendental* de 1936. “Todavia o que este conceito implica atravessa toda a obra de Husserl resguardando continuidade e unicidade em seu sentido. Portanto, para Husserl, existe *um* e *múltiplos* Mundos da Vida ao mesmo tempo.” (FØLLESDAL, 2010, p. 41).

Existe *um* mundo da vida no seguinte sentido: há um mundo que aparece para a pessoa no qual ela vivencia suas múltiplas experiências – percepção, pensamento, linguagem, conceitos, crenças, expectativas, etc. –, e este mesmo mundo é também o mundo que é vivenciado por todas as outras pessoas, independentemente de quando ou onde elas tenham vivido. Assim, as concepções de mundo podem variar, e neste sentido todos vivem em *diferentes* Mundos da Vida. Mas diferente não significa distinto. O mundo em que todas as pessoas vivem é um e o mesmo, mas pode aparecer diferentemente para cada um.

Esta unicidade e multiplicidade dos Mundos da Vida é o que pode resultar na confusão sobre os vários significados e interpretações sobre o fenômeno da luz solar – conforme

demonstrado na citação de Heidegger acima, todavia a tarefa principal da hermenêutica é justamente buscar demarcar esta multiplicidade de interpretações (Cf. Ricœur, 1969) (os vários mundos da vida) para (no projeto da hermenêutica material) encontrar a descrição sobre o único Mundo da Vida que esteja de acordo com a realidade singular de todos.

Em seu premiado livro *Entendendo a ignorância: O surpreendente impacto do que nós não sabemos* (*Understanding Ignorance: The Surprising Impact of What We Don't Know*) (2017), o professor Daniel DeNicola defende a ideia de que nós não temos o direito de acreditar naquilo que queremos, apontando a clara distinção entre crença e conhecimento e assegurando que este pode ser alcançado mediante a ciência empírica. Tal ideia também é compartilhada por Steven Pinker (2018) e parece estar bastante difundida em vários campos do conhecimento que historicamente eram mais reconhecidos como sendo do âmbito da subjetividade, como por exemplo na psicologia (e.g., Cosmides; Barrett, 2003, *A Segunda Lei da Termodinâmica é a Primeira Lei da Psicologia*).

As técnicas hermenêuticas de Ihde parecem então recair numa contradição ao serem confrontadas a esta noção que é fundamental para o seu projeto pós-fenomenológico, a noção de Mundo da Vida. Se toda escrita emprega tecnologias e se tecnologias são multiestáveis, então não é possível defender a ideia de *um* Mundo da Vida ou a noção de que as Leis da Termodinâmica têm mais assertividade para explicar *o único* mundo que todos compartilhamos do que a descrição aborígene astronômica de como os céus encontram a terra na narrativa da Constelação de Emu, por exemplo.

É bem estabelecido que o processo de escrita implica tecnologias. (e.g., Piquette; Whitehouse; Salomon; Matthews; Sparks, Whittaker; Johnston, 2013). O que se faz necessário elucidar, portanto, é se o processo de leitura e interpretação da escrita altera a mentalidade em diferentes níveis e se, então, diversas culturas vão apresentar diferentes Mundos da Vida como sendo *o único* Mundo da Vida. Neste caso, como eleger aquele que seria o mundo que todos compartilham, independentemente de tempo, lugar ou contexto cultural?

Quando o linguista Benjamin Lee Whorf estudou nos anos 1940 o Hopi, uma linguagem nativo-americana falada no nordeste do estado do Arizona, ele assegurou que os falantes do Hopi e os falantes do inglês viam o mundo diferentemente por causa de diferenças em suas linguagens (Cf. Nunberg, 1996). Mesmo antes disso e desde estes estudos, a questão de se a linguagem molda o pensamento e entendimento do mundo tem sido colocada.

O que está subjacente a esta questão é buscar entender se é possível pensar em coisas sobre as quais não se há conceitos, ou se é possível conceituar sobre coisas que não existem. Por exemplo, na linguagem aborígene chamada Guugu Yimithirr, não há a descrição de números como nos vernáculos mais tradicionais. Eles possuem o conceito de *um* e de *muitos*. Assim, um indivíduo pode ser casado com uma esposa e ter muitos filhos, não se fazendo distinção entre dois, três ou uma dezena, todos eles se enquadram no conceito de *muitos*. As distâncias e a orientação espacial são demarcadas por canções e o dia possui apenas as possibilidades de *o sol estar subindo*, ou seja, é tempo de começar a fazer algo; *O sol estar no meio*, ou seja, é tempo de tomar uma decisão sobre continuar fazendo o que se começou antes ou parar; e *o sol estar descendo*, ou seja, é preciso voltar para a casa. (Cf. PERSO, 2003, p. 21).

É possível, portanto, falar sobre coisas sobre as quais não se possui uma palavra para. É o caso das cores, dentro de um vasto espectro de cores é possível subsumi-las em pequenos conjuntos. O caso mais extremo é o dos Korowai da Nova Guiné que possuem apenas duas palavras para todas as cores: escuro e claro. O escuro descreve cores como as do espectro do verde e do azul, e o claro cores como o amarelo e o vermelho.

É possível também falar sobre palavras que não possuem um objeto correlato para. É o caso dos unicórnios, que existem apenas no âmbito linguístico. E como aponta Saul Kripke, mesmo que arqueólogos venham um dia a encontrar vestígios de uma criatura que corresponda aos aspectos lendários de tal criatura mitológica, seria preciso encontrar outra palavra para descrever o animal que realmente existiu, pois, a descrição de unicórnio corrente já está configurada como sendo a de um animal que existe apenas nas fábulas.

Eu penso que mesmo que arqueólogos ou geólogos venham a descobrir amanhã alguns fósseis conclusivamente demonstrando a existência de animais que no passado satisfariam tudo o que sabemos sobre unicórnios a partir do unicórnio mítico, isso não demonstraria que existiram unicórnios. (KRIPKE, 1981: 24).

O que Kripke está descrevendo com sua teoria causal da referência é que um nome é fixado a um objeto no ato original da nomeação (batismo inicial), assim o nome se tornaria um designador rígido do objeto. E se esta posição for assumida, não é possível conciliar a ideia de técnicas hermenêuticas com a descrição conceitual da realidade devido ao aspecto da multiestabilidade. E ao descrever como “a escrita fonética inicial seguia um processo gradual de formalização e abstração a partir de uma base pictográfica” (Ihde, 2017, p. 117), isto é, com

correspondentes singulares no mundo objetivo, Ihde assume esta posição do batismo inicial e assim as suas relações humano-hermenêuticas recaem em contradição com o todo de sua obra.

Mas no sentido de concluir o projeto de uma hermenêutica material é preciso assumir que há um tipo de escrita que seja a mais adequada para descrever *o único* Mundo da Vida que todos partilhamos. A resposta de Galileu sobre esta linguagem, que seria a mais adequada para ler este universo singular, é bem conhecida:

A filosofia é escrita neste grande livro que está continuamente aberto ao nosso olhar (eu me refiro ao universo), mas que não pode ser entendido ao menos que primeiro se aprenda a compreender a linguagem e os caracteres com os quais é escrito. Ele é escrito em linguagem matemática e os caracteres são triângulos, círculos e outras figuras geométricas, sem as quais é humanamente impossível tal escrita. Sem estes estaria por se vagar em um labirinto escuro. (GALILEU, 1623, p. 6).

Por hora, aceita-se a noção de que a matemática seria a linguagem mais apropriada para reconhecer o Mundo da Vida que todos partilhamos, abaixo, tal hipótese será testada apresentando-se a incidência de outros Mundos da Vida para que até mesmo essa linguagem na qual o grande livro do universo está escrito possa vir à existência.

2.3 RELAÇÕES DE ALTERIDADE

Our technology, our machines, is part of our humanity. We created them to extend ourselves, and that is what is unique about human beings.
Ray Kurzweil

Com a noção de relações de alteridade no contexto das relações humano-tecnologia, Ihde (2017) descreve o modo como as tecnologias atuam como um alter ego humano. A noção de alteridade emerge a partir da hermenêutica e a novidade deste conceito na filosofia de Ihde é a ponte que ele procura estabelecer entre uma noção intersubjetiva fenomenológica e uma práxis no âmbito da eco-ontologia própria do pragmatismo.

A questão da alteridade é discutida, por exemplo, pelo filósofo Paul Ricœur em várias de suas obras. “Trata-se da proposta de uma ‘via intermediária’ entre Levinas e Husserl, no que diz respeito à questão da intersubjetividade. Para Husserl, o outro é percebido como um ‘alter

ego’, enquanto que, para Levinas, é a alteridade de um ‘totalmente outro’.” (GUBERT, 2011, p. 76).

A ilustração desta relação pode ser feita a partir do exemplo dos meios de transporte, sejam camelos em caravana na Rota da Seda ou o Airbus A-340; pelas máquinas de computador, seja o Mecanismo de Antikythera (aprox. 2200 a.p.) ou o supercomputador Tianhe-2, mas o que iremos elucidar é o efeito talvez menos evidente e, não obstante, o mais importante das tecnologias como um outro, o aspecto de elas atuarem como espelhos da natureza e implicarem assim diretamente no avanço científico.

No Livro IV de sua *Física*, Aristóteles desenvolve uma análise sobre os argumentos sobre a existência ou não do vácuo. Ao analisar argumentos como os de Anaxágoras, Melisso de Samos e dos pitagóricos, tanto favoráveis e contrários à existência do vácuo no mundo natural, Aristóteles conclui “É evidente, portanto, que é fácil refutar os argumentos pelos quais eles provam a existência do vácuo.” (ARISTÓTELES, IV, 7). Esta noção física aristotélica sumarizada pela expressão *Horror vacui – a natureza abomina o vácuo*, seria o conceito e o paradigma tidos como verdadeiros desde o século IV antes da era cristã até o ano de 1572, quando Tycho Brahe inicia a Revolução Científica (Cf. Wootton, 2015). Aparentemente Aristóteles cumpria satisfatoriamente a função de explicar o *único* Mundo da Vida que todos partilhamos.

Destaca-se que ao falar sobre o vácuo, Aristóteles analisa argumentos de seus contemporâneos e os sustenta ou refuta igualmente pelo uso de argumentos, com base em sua lógica dedutiva silogística, que se apresentava como parte essencial de seu instrumento (*Órganon*) de pesquisa, ou seja, a questão é tratada como verdadeira ou falsa praticamente apenas no âmbito linguístico.

Partindo da linguagem para a arte, no ano de 1768 o pintor Joseph Wright sintetizou muito bem a ideia do Iluminismo e da Revolução Científica em seu quadro *Um Experimento com um pássaro numa Bomba de Ar*. Várias análises sobre esta pintura já foram realizadas (e.g., Shapin, 1984; Kimmelman, 1990) e o que se evidencia para além da postura e iniciativa das personagens presentes como o filósofo, o cientista, os jovens, as crianças e a até mesmo a ave e o observador atemporal, é a centralidade que um mecanismo tecnológico, a *bomba ar*, ocupa em toda a imagem e até mesmo no próprio nome da obra.

A bomba de ar, enquanto artefato para performar um experimento científico foi desenvolvida por Robert Hooke e Robert Boyle em 1659 e serviu para conduzir uma série de

experimentos sobre as propriedades do ar que posteriormente viriam a ser descritos num livro de Boyle de 1660, *Novos Experimentos Físico-Mecânicos, tocando a mola do ar, e seus efeitos (performados em um novo motor pneumático)*, em que os efeitos do ar rarefeito para a respiração, noções de pressão atmosférica e a existência do vácuo são descritos ao longo de 43 experimentos.

Todavia bombas de ar (de vácuo) já existiam há muito tempo. Foram encontradas bombas de sucção na cidade de Pompeia que eram utilizadas para elevar a água e que consistiam em dois cilindros que operavam alternadamente bombeando água através de um pistão que produzia o vácuo. Uma réplica desta bomba pode ser encontrada no Instituto e Museu da História da Ciência, o *Museo Galileo*, em Florença. Os árabes, em meados do século XIII, também já utilizavam dispositivos semelhantes operados com sifões e no século XV os otomanos já haviam reintroduzido a bomba de sucção na Europa com o propósito de extinguir incêndios (Cf. Hill, 1996).

Aristóteles procurou descrever a natureza intuindo e deduzindo a partir de suas observações diretas, todavia, o que as relações de alteridade, ou a tecnologia como um outro evidenciam, é que os grandes avanços científicos promovidos a partir de entendimentos mais válidos sobre o mundo natural não ocorreram através da observação da natureza, mas a partir da observação do funcionamento das máquinas.

A história dos motores a vapor modernos, que foram os dinamizadores da Revolução Industrial inicialmente em Birmingham e em Manchester e que depois se espalharam para o mundo, conta com três momentos, a despeito de já haverem versões antigas no Egito Romano do século I antes da era cristã de um dispositivo que pode ser considerado uma máquina movida com a força do vapor (Cf. Hill, 1996). Todavia, foi Thomas Savery, que ao buscar resolver um problema prático, o de retirar o excesso de água das minas de carvão, quem patenteou em 1698 o primeiro motor a vapor com a potência de 1 HP (750 W). Depois, em 1712, Thomas Newcomen desenvolveu o primeiro motor a vapor comercial com pistões e de potência de 5 HP (3700 W). E em 1781, James Watt patenteou o motor a vapor que produzia movimento de rotação contínuo com a capacidade de 10 HP (7500 W). Watt ainda emprestaria seu nome para ser o símbolo que viria a descrever a unidade de poder no Sistema Internacional de Unidades. E assim, a unidade de força que era milenarmente e historicamente baseada na força dos cavalos (*horse power*) passou a ser descrita pela potência dos novos motores, *watt* (Cf. Preston, 2012). E um dos papéis mais significantes desempenhados pela engenharia no pensamento da ciência

advém justamente dos estudos sobre o motor a vapor que levaram ao desenvolvimento das leis da termodinâmica e então possibilitaram a ampliação dos estudos relativos à energia (Cf. Channell, 2015).

O potencial energético do vapor esteve bem diante dos olhos dos ancestrais dos humanos desde que o uso do fogo começou a ser sistemático e constante, na cocção dos alimentos ou no aquecimento. Todavia, apenas quando a tecnologia, operando como nosso alter ego, passou a liberar a energia do vapor a partir de sua forma prévia em estado líquido desde o fundo das minas, a combinação entre água, carvão, fogo e máquina mudou radicalmente a história da humanidade e o futuro do planeta. E a observação destas máquinas em funcionamento oportunizaria não apenas novos entendimentos sobre o mundo natural, mas também sobre o destino das sociedades humanas, conforme destaca Yuval Noah Harari no seu *Breve História sobre o Amanhã*:

Por que Marx e Lênin tiveram êxito onde Hong e o Mahdi fracassaram? Isso não aconteceu porque o humanismo socialista fosse filosoficamente mais sofisticado do que as teologias islâmica e cristã, e sim porque Marx e Lênin deram mais atenção à necessidade de entender as realidades tecnológicas e econômicas de seu tempo do que à leitura atenta de textos antigos e a sonhos proféticos. Máquinas a vapor, ferrovias, telégrafos e eletricidade criaram problemas inéditos, assim como oportunidades sem precedentes. As experiências, necessidades e esperanças da nova classe de proletariados urbanos eram muito diferentes daquelas dos camponeses bíblicos. Para atender a essas necessidades e esperanças, Marx e Lênin estudaram como funciona uma máquina a vapor, como opera uma mina de carvão, como ferrovias dão formato à economia e como a eletricidade influencia a política. (HARARI, 2017, p. 238).

E a revolução promovida inicialmente pelos motores a vapor oportunizou que a humanidade nunca cessasse de construir estes maravilhosos espelhos da natureza. Atualmente há grandes esperanças nos reflexos que virão do Grande Colisor de Hádrons; do Neptune, o maior observatório em águas profundas já construído; os grandes radiotelescópios que *ouvem* o cosmos; a sonda Juno, que está orbitando Júpiter numa missão suicida em prol de investigar a atmosfera do planeta cujas luas foram observados por Galileu em 1611; da Estação Espacial Internacional, que é o maior laboratório orbital já construído e que por vez ou outra pode ser vista a olho nu pelos terráqueos em todos os lugares do planeta; e o Terroscópio, que é um telescópio projetado para refletir imagens das profundidades da terra.

Portanto, estas tecnologias operando como um outro, além de criarem ambientes artificiais que podem sustentar a vida em quase todos os tipos extremos de condições

atmosféricas, climáticas, geológicas ou barométricas, proporcionam também o entendimento sobre o acontecimento da natureza a partir de seu próprio funcionamento.

2.4 RELAÇÕES DE PLANO DE FUNDO

We have soon to have everywhere smoke annihilators, dust absorbers, ozonizers, sterilizers of water, air, food and clothing, and accident preventers on streets, elevated roads and in subways. It will become next to impossible to contract disease germs or get hurt in the city, and country folk will got to town to rest and get well.

Nikola Tesla

Por relações de plano de fundo Ihde (2017) entende todas aquelas tecnologias que estão operando não diretamente em contato com a ação imediata humana, mas que, não obstante, são imprescindíveis para um grande conjunto de atividades, cotidianas ou extremas. Os exemplos apresentados por ele para ilustrar estas relações em situações cotidianas passam pelo sistema de aquecimento das residências, as próprias usinas geradoras de energia, etc. E na ponta mais extrema, astronautas orbitando a Terra na Estação Espacial Internacional dependem inteiramente daquele enorme conjunto tecnológico para poder sobreviver e ter suas experiências cosmonautas. Pretende-se afirmar então que as tecnologias que fornecem este plano de fundo são o próprio *milieu* da civilização.

Longe de possuir um aspecto negativo, tal como o de buscar fugir da prisão terrena, conforme apontado por Hannah Arendt,

Recentemente, a ciência vem se esforçando por tornar ‘artificial’ a própria vida, por cortar o último laço que faz do próprio homem um filho da natureza. O mesmo desejo de fugir da prisão terrena manifesta-se na tentativa de criar a vida numa proveta, no desejo de misturar, sob o microscópio o plasma seminal congelado de pessoas comprovadamente capazes a fim de produzir seres humanos superiores e alterar-lhes o tamanho, a forma e a função; e talvez o desejo de fugir à condição humana esteja presente na esperança de prolongar a duração da vida humana para além do limite de cem anos. (ARENDR, 2007, p. 10).

Este conjunto de tecnologias é a diferença entre um mundo civilizado ou a vida em estado natural, e a vida em mundo natural nunca implicou numa vida sem tecnologias.

Todavia, as tecnologias usadas por estes humanos caçadores e coletores eram sempre de uso imediato. O fogo que era usado para aquecer ou cozer estava sempre diretamente à frente das pessoas e não acontecia de maneira automatizada. Os utensílios e ferramentas de caça ou para armazenar alimentos também eram pessoais e estavam sempre em contato direto com o usuário. Portanto, estas tecnologias de plano de fundo vão aparecer apenas com a Revolução do Neolítico, i.e., a adesão ao modo de vida baseado na domesticação de animais e na agricultura.

Conforme destacado por John Lanchester (2017), há também muitos mal-entendidos sobre esta transição da organização baseada em caça e coleta para a vida agrícola. Se no Levante e na Mesopotâmia as primeiras cidades vão surgir há aproximadamente 12 mil anos antes do presente e os primeiros Estados vão florescer há 10 mil anos antes do presente, pode-se entender que a transição entre estes modos de vida foi lenta e gradual. Teria levado aproximadamente 4 milênios de experimentos e reflexão antes que os humanos optassem por confiar em apenas uma fonte singular de alimentação e substituíssem um modo de vida que demandava aproximadamente 17 horas de trabalho semanal para se conseguir alimentos por outro, que passou a consistir numa vida de servidão permanente junto aos campos de plantação.

No contexto da narrativa bíblica sobre a condição humana de ter que se *conseguir o pão com o suor do próprio rosto*, apresenta-se uma transição de uma vida no *paraíso* para outra na cidade, que é ilustrada pelo episódio em que o primeiro humano nascido no planeta é também o primeiro homicida. Caim personalizava o estilo de vida agrícola, enquanto Abel era o caçador. E o estilo de vida de Abel agradava mais ao Criador, e então, tomado pela inveja e ira, o agricultor mata seu irmão e é condenado a vagar pela terra portando uma marca em sua testa que jamais seria apagada. Ainda na narrativa bíblica, depois do trágico evento, o agricultor homicida é também o primeiro a fundar uma cidade. A verossimilhança da antiga escritura com o entendimento corrente da arqueologia evolutiva é destacável.

Ainda de acordo com Lanchester (2017), a mudança de modo de vida de caçadores para a vida agrícola foi um péssimo negócio para os primeiros que fizeram esta transição. A média de vida diminuiu dramaticamente, o valor nutricional da dieta empobreceu de forma que a média de altura diminuiu. E além de produzir, agora era preciso proteger o excedente de grupos humanos hostis. Defender o território passou a ser uma questão de vida ou de morte. Sendo que é apenas depois da Revolução Agrícola que podem ser encontradas as evidências de grandes coletivos humanos mortos pela violência num mesmo local, os homicídios que eram

individualizados no passado passaram a ser genocídios. E, possivelmente, tal virada existencial apenas aconteceu devido a uma mudança climática extrema, um resfriamento anormal do planeta que escasseou as migrações animais e arruinou o aparecimento costumeiro de frutos e cereais.

É neste contexto da agricultura que começam a surgir estas tecnologias que iriam operar no plano de fundo, mas que seriam essenciais para os novos modos de existência. Ainda de acordo com Scott (1998; 2009 e 2017), os primeiros estados apenas apareceram depois da Revolução do Neolítico devido a um elemento que era comum a todos eles: os grãos. Há civilizações antigas na Riviera Maia que derivam do milho; no Leste Europeu que possuíam a cevada; no Sudoeste Asiático que floresceram com o cultivo do arroz; e na Mesopotâmia, Levante e Egito que eram regiões produtoras de trigo. Não surgiram estados, contudo, baseados na produção de mandioca, sago ou batata-doce, isso porque apenas os grãos eram mais adequadamente tributáveis na antiguidade, e sem impostos não há estados.

Grãos, ao contrário de outras culturas, são fáceis de taxar. Algumas plantações (batata, batata-doce e mandioca) são enterradas e então podem ser facilmente ocultadas do coletor de imposto, e, mesmo que forem descobertas, elas precisam ser arrancadas individualmente e com muito esforço. Outros cultivares (notadamente legumes) são colhidos em intervalos de tempo diferentes, e crescem ao longo das estações sem uma trajetória fixa de maturação – em outras palavras, o coletor de impostos não pode vir apenas uma vez e cobrar a importância devida. Apenas grãos, nas palavras de Scott, são ‘visíveis, divisíveis, acessíveis, estocáveis, transportáveis e racionalizáveis.’ Outras culturas possuem estas mesmas vantagens, mas apenas os grãos cereais possuem todas elas, e então o grão se tornaria ‘a principal fonte de comida, a unidade de taxação em si, e a base para um calendário agrário hegemônico’. O coletor pode chegar, acessar os campos, definir o nível de impostos, e então voltar e estar seguro da sua parte da colheita. (LANCHESTER, 2017, p. 4-5).

A prática da agricultura demandou, por exemplo, um entendimento sobre as estações do ano, e isso levou ao desenvolvimento dos calendários solares. As antigas culturas de caçadores-coletores precisavam de e possuíam apenas calendários lunares. Notadamente, os Maias desenvolveram um sistema de contagem do tempo que se destaca na antiguidade. Sendo que se o Ocidente tivesse conhecido antes e usado tal sistema, uma reforma tal como a do calendário gregoriano não teria sido necessária, devido à precisão do calendário dos povos pré-colombianos. Os templos e religião dos Maias são todos derivativos destas necessidades pelo controle da arte da agricultura. Destaca-se ainda que eles possuíam o conceito de zero (Cf. Mastin, 2010), ao passo que os romanos, por exemplo, não o tinham.

O calendário maia, que foi materializado em diversas esculturas, gravações em muros e paredes e em peças de pedras e obsidianas, é, para além de um registro do tempo, uma ferramenta de cálculo (Cf. Hohmann-Vogrin, 2006), bem como também o são as próprias pirâmides nos centros das cidades, como é o caso do El Castillo (Templo de Kukulcan) em Chichen Itza. Com seus 91 degraus em cada uma das quatro faces que apontam para os 4 pontos cardeais, cada degrau correspondendo precisamente a um dia específico do ano, sendo o próprio deus Kukulcan a personificação da agricultura maia: uma cobra alada e emplumada com um humano saindo de sua boca implica na imagem dos três principais alimentos cultivados e vitais para a subsistência dos maias: o milho (a águia nos céus), a abóbora (a serpente rastejante) e o feijão (o ser humano que fica na altura intermediária entre o céu e a terra). Desse modo, a pirâmide servia como uma espécie de ferramenta de cálculo que orientava os ciclos de produção dos maias com base nos solstícios e equinócios.

E em seus cálculos os maias utilizavam exclusivamente os números positivos e recorriam a um sistema de adição e multiplicação que não coincide com o nosso sistema de números decimais. No sistema decimal, o valor de uma cifra depende de sua posição dentro do número. Assim, por exemplo, a data numérica 2001 se decompõe da direita para a esquerda em valores crescentes de unidades, dezenas, centenas e milhares. Neste caso, a base está constituída pelo sistema decimal fundado no número 10. O valor próprio de cada posição é dado pelas cifras de 0 a 9, concretamente, no exemplo acima, 1 para as unidades, 0 para as dezenas, 0 para as centenas e 2 para os milhares. Os Maias, diferentemente, utilizavam como base de cálculo a unidade 20, por isso seu sistema de numeração é conhecido como vigesimal. Seus valores de posição são então 1, 20, 400, 8000, 3200000, 64000000, (...).

O valor próprio de cada posição no sistema vigesimal se expressa pelos números de 1 a 19. Para sua representação escrita os maias necessitavam geralmente de dois signos: pontos e barras. O ponto equivale a 1 e a barra a 5. Combinando estes signos eles estavam em condições de transcrever as cifras de 1 a 19. Estes pontos e barras combinados e por vezes identificados também com cabeças de formas diferentes eram materializados de diversas formas de modo que podiam ser manipulados e rearranjados como um ábaco. E esta maneira de escrever os números aponta para um aspecto fundamental da concepção dos Maias sobre o mundo: os números e o tempo não eram magnitudes abstratas, mas vivas (Cf. Hohmann-Vogrin, 2006). E os Maias possuíam este sistema vigesimal porque faziam suas observações astronômicas não olhando diretamente para os céus, mas para o reflexo dos céus em observatórios naturais que

eram os cenotes, assim tinham à disposição para contar os dez dedos das mãos e também os dez dedos dos pés.

E os números e o tempo eram registrados não apenas com barras e pontos, mas também com imagens, porque não personificavam apenas entidades abstratas, mas representavam os deuses, que mantinham entre si as relações mais diversas e que influíam na vida dos humanos e nos fenômenos naturais, fosse para o bem ou para o mal. Ou seja, para os Maias os números personificavam toda a existência, definindo-a, e o calendário maia juntamente com seu sistema numérico era uma forma de computar e antecipar estes aspectos da vida. As pirâmides e templos, por sua vez, eram calendários monumentais que ocupavam não apenas o centro das grandes cidades maias, mas também eram o centro gravitacional em torno do qual a vida individual e em sociedade era estruturada.

Esta correlação direta entre agricultura e astronomia aponta para um padrão comum que emerge em todas as civilizações agrícolas, mesmo que isoladas, e que consiste na elaboração do calendário definindo e definido a partir das práticas agrícolas, e que pode resultar na estruturação do pensamento científico-filosófico: de acordo com Aristóteles, Tales de Mileto inaugurou o pensamento filosófico na Grécia Antiga ao prever um eclipse solar no ano de 585 a.C. (Cf. Barnes, 1982); ou na consolidação de práticas religiosas: como no caso dos Maias, Stonehenge, a celebração da Páscoa, etc.

Tome-se o exemplo dos Egípcios, que também foram notáveis por suas pirâmides e grandeza de seu império. Eles possuíam outro tipo de tecnologia de plano de fundo para poder antecipar seus ciclos de plantio e colheita. Hoje se sabe que todos os inúmeros templos construídos ao longo do Nilo eram equipados com um tipo de tecnologia para medir e prever os ciclos de inundação e que eram acessíveis apenas aos sacerdotes.

Ao explicar a história e complexa linguagem do dinheiro – outra tecnologia de plano de fundo – John Lanchester (2012) argumenta sobre a complexidade da vida cultural egípcia e a conexão entre agricultura, calendário, religião e tecnologias. Segundo ele, o calendário egípcio em si era calculado de acordo com o rio e era dividido em três estações, todas elas ligadas ao Nilo e ao ciclo agrícola que elas determinavam: *akhet*, ou a inundação, *pereet*, a estação do crescimento, e *shemu*, a colheita. O tamanho da inundação determinava o tamanho da colheita: pouca água, e haveria fome; muita água, e haveria uma catástrofe; a quantidade correta de água, e todo o país prosperaria e floresceria.

Lanchester (2012) ainda argumenta que todos os detalhes da vida cotidiana dos Egípcios eram conectados às enchentes: até mesmo o sistema de impostos era baseado no nível da água, visto que tal nível determinava o quão próspero os agricultores seriam na estação subsequente. Os sacerdotes performavam rituais complicados para tentar descobrir qual seria a quantidade de inundação que iria ocorrer nas próximas estações. A elite religiosa tinha à sua disposição um sistema mitológico vasto e emocionalmente satisfatório; uma linguagem sutil e complicada de símbolos que se baseava em tal mitologia; e a posição de poder intercambiável no centro de uma sociedade extraordinariamente estável, que permaneceu nesta condição estática por centenas de anos. Porém,

Os sacerdotes estavam trapaceando, porque eles tinham algo a mais: eles possuíam o Nilômetro. Trata-se de um dispositivo feito para medir e prever o nível das enchentes. É considerado uma grande e permanente estação de medição situada sobre o rio, com escadas, linhas e marcas projetadas para prever os níveis anuais de alagamento. (...) Nilômetros eram possivelmente *O segredo religioso*. Eles estavam posicionados nos templos onde apenas os sacerdotes tinham acesso permitido. (LANCHESTER, 2012, p. 4)

Os sacerdotes egípcios estavam muito atentos ao mundo natural e confiavam em tecnologias de medição para poder antecipar eventos que seriam críticos para o futuro social do império, todavia, ocultavam essa mediação em torno de rituais e contextos religiosos de forma que poderiam culpar os camponeses ou louvar o faraó com antecedência por um ano ruim ou bom. Possivelmente, a filosofia floresceu no contexto das cidades-estados gregas porque somou o conhecimento astronômica à Forma de Vida da democracia, de modo que Tales não manteve para si a explicação física e matemática da previsão do eclipse solar, mas dividiu com seus pares e começou o movimento da busca pela explicação das origens dos fenômenos na *physis*, retirando estas questões da esfera teológica (Cf. Bozatski, 2009).

Esta correlação entre a organização das sociedades agrícolas com a necessidade por estas tecnologias em plano de fundo levam a entender que a complexa mudança de uma Forma de Vida *ecológica* para uma Forma de Vida *econômica* – sendo que as duas palavras têm o mesmo prefixo, *eco* (*oikos*, morada) –, implica que esta vida em cidades apenas foi possível com base nos elementos tecnológicos que tornaram a própria economia possível: comércio, dinheiro e modos de produção. E todos estes aspectos demandam tecnologias de transporte; de cunhagem ou impressão; e maquinarias ou ferramentas artesanais para a manufatura.

Este aspecto reflete-se também na economia moderna. Ao analisar, no ano de 1776, como as nações produzem riqueza, Adam Smith demonstra a anatomia destas tecnologias de plano de fundo, e pode-se dizer que a descrição delas é o próprio roteiro da *Riqueza das Nações*. Para interpretar o impacto da divisão do trabalho para a produção, ele observou o exemplo concreto das fábricas de alfinete, pois no contexto da Revolução Industrial, as máquinas e os motores passaram a atuar como as tecnologias mais importantes para a economia de um país, operando de maneira decisiva. Smith também elucida a questão da extensão dos mercados, indicando a importância do transporte fluvial sobre o terrestre (numa época pré-ferrovias) para a venda das mercadorias manufaturadas e na obtenção de matéria-prima – noção que seria testada com grande êxito econômico no período colonial, como por exemplo, com o comércio triangular; com as Companhias de Comércio das Índias Oriental e Ocidental; e com o *Commonwealth*, ou o *Império onde sol nunca se põe* dos britânicos.

E é claro, Smith também observa o papel fundamental do dinheiro para fazer com que uma cadeia gigantesca de pessoas, atuando nestes modos de produção, possam confiar umas nas outras sem sequer se conhecerem. Como destaca Harari (2011), os humanos habitam numa ordem social inventada, e nesta realidade intersubjetiva algumas ficções são necessárias para que tal ordem se mantenha. Dentre estas várias ficções pode-se citar, por exemplo, os deuses; os direitos humanos; e o dinheiro, mas, de acordo com Harari, de todas elas, a que tem o maior poder de atrair e manter fiéis é, sem dúvida alguma, o dinheiro.

Portanto, estas tecnologias de plano de fundo de fato compõe o *milieu* da civilização, de modo que estamos tão habituados às suas existências e operacionalidades que apenas sentimos a sua presença quando elas ficam ausentes, seja no caso de uma pane, apagão, bloqueio, paralisação ou qualquer outro desvio da norma padrão social. E se para os primeiros humanos que optaram ou foram forçados a aderir ao Mundo da Vida econômico isto implicou numa catástrofe, hoje, há um certo consenso amparado em evidentes e empíricos indicadores (Cf. Pinker, 2018) de que nunca estivemos melhores. E também se acredita que as cidades foram nossa melhor invenção, de modo que gradativamente elas nos proporcionam mais riqueza, mais saúde, mais inteligência e mais felicidade (Cf. Glaeser, 2012), sendo que atualmente vivemos na era do *triunfo da cidade*.

2.5 A DIMENSÃO AUSENTE

I'd rather be a Cyborg than a Goddess.
Donna J. Haraway

Quando Ihde apresentou sua versão final das relações humano-tecnologia no ano de 1990, a biotecnologia e as tecnologias no âmbito da medicina não estavam num estágio de desenvolvimento tal como se encontram hoje. Talvez por esta razão ele não tenha desenvolvido uma outra forma de relação entre humanos e tecnologias que não é compreendida na descrição das quatro relações anteriores. Cada vez mais é possível observar o desenvolvimento e uso de tecnologias que não interagem junto aos humanos ou no limite da corporeidade, mas que passam a integrar o próprio corpo humano, substituindo partes biológicas. Poderíamos, neste sentido, pensar em relações cibernéticas, em que os humanos passam a ser organismos cibernéticos (cyborgs), contendo em seus corpos partes orgânicas e biomecatrônicas.

A proposição distintiva deste novo rol de relações humano-tecnologia frente aos anteriormente descritos, é que neste caso as tecnologias substituiriam partes constituintes do organismo biológico humano, proporcionando uma extensão da vida útil destes organismos, recuperando lesões ou aprimoramento capacidades físicas. Ao propor que somos Cyborgs natos, Andrew Clark sugere que a simples interação com as tecnologias e com sistemas complexos já é em certo sentido algo que nos transforma em cyborgs.

Já vimos que o que nos importava, mesmo no caso dos cyborgs clássicos, era uma combinação de integração perfeita e transformação geral. Mas a mais perfeita de todas as integrações, e aquelas com maior potencial para transformar nossas vidas e projetos, são com frequência exatamente aquelas que operam bem abaixo do nível da consciência consciente. Novas ondas de softwares quase invisíveis, sensíveis ao usuário, semi-inteligentes e baseados no conhecimento estão perfeitamente posicionados para se fundirem perfeitamente com os cérebros biológicos individuais. Ao fazê-lo, eles acabarão nublando a fronteira entre o usuário e seus ambientes eletrônicos ricos em conhecimento, responsivos e inconscientemente operacionais. (CLARK, 2003, p. 34).

Nesta visão de Clark, o fato de interagirmos com tecnologias já fez de nós um cyborg porque altera nosso entendimento e percepção do mundo. Contudo, este pensamento parece repousar numa visão ingênua do que as tecnologias fazem ou como elas interagem conosco, o que justifica ainda mais a opção pela adoção teórica que se fez anteriormente no caso das relações humano-tecnologia propostas por Ihde. Por mais que, como foi demonstrado na seção sobre antropologia, tenha sido pelo emprego do fogo como tecnologia que proporcionou que os hominídeos prévios evoluíssem para formas biológicas que resultaram nos Sapiens, tais

interações resultaram numa nova espécie. Certamente, para aqueles homínídeos que começaram a utilizar o fogo, do ponto de vista daquela espécie, esta opção não foi acertada, pois hoje eles estão extintos. Com base no evolucionismo entendemos que o emprego do fogo resultou numa nova espécie. Ou seja, o fogo e seus benefícios não se incorporaram enquanto tecnologia naquelas espécies que começaram a utilizá-lo no princípio, mas por meio de mutação e seleção natural, proporcionou o surgimento de uma nova espécie que foi a responsável pelo extermínio das espécies relativas, como no caso do Neandertal (Cf. Harari, 2015).

Deste modo, as descrições anteriores das relações humano-tecnologia demonstram bastante a contento como as tecnologias operam junto às atividades humanas, contribuindo decisivamente para modificar os modos existenciais. Mas por mais profunda que seja esta relação, continuamos sendo a mesma espécie. Se os avanços dos últimos séculos em medicina contribuíram para diminuir a mortalidade infantil, se os avanços na economia e agricultura contribuíram para mitigar os efeitos da fome, o limite de existência de um indivíduo da espécie ainda não passa dos 120 anos de vida. O que está se propondo aqui com relações cibernéticas, é a integração orgânica de tecnologias com o corpo humano para que mudanças radicais possam ocorrer, como a ampliação do tempo de vida, por exemplo, sem, contudo, resultar no surgimento de uma nova espécie. Deste modo, o entendimento de Donna Haraway sobre indivíduos cibernéticos parece ser bem mais adequado.

Na descrição de Donna Haraway, a cibernética é uma realidade mais abrangente, e consiste no conjunto de tecnologias do último século que já operam junto aos humanos nas mais variadas atividades, não necessariamente estando implantadas nestes.

Um cyborg é uma criatura híbrida, composta de organismo e máquina. Mas, cyborgs são um combinado de tipos especiais de máquinas e tipos especiais de organismos apropriados para o final do século XX. Cyborgs são entidades híbridas pós-Segunda Guerra Mundial, feitos de, primeiramente, nós mesmas e outras criaturas orgânicas na nossa não seletiva guisa 'hightech' como um sistema de informação, textos e labores ergonomicamente controlados, desejando e reproduzindo sistemas. O segundo ingrediente essencial nos cyborgs são as máquinas e suas guisas, também, como sistemas comunicações, textos e aparatos auto atuantes ergonomicamente desenvolvidos. (HARAWAY, 1991, p. 1).

Porém, a descrição mais detalhada das relações humano-tecnologia distingue estas possibilidades de interação humano-máquinas de forma que a relação cibernética proposta aqui se limita ao âmbito das tecnologias inseridas no organismo humano e substituindo ou

otimizando partes orgânicas deste. Todavia, como descrito acima no exemplo do Nilômetro sobre a apropriação religiosa a partir da previsão tecnologicamente mediada das cheias do Nilo, este nível de relação cibernética pode promover uma inversão nesta perspectiva, a tecnologia estaria assumindo uma expectativa que historicamente sempre foi do domínio religioso, a promessa da imortalidade. A filosofia em vários momentos de seu desenvolvimento já tratou da questão da imortalidade, mas sempre no âmbito do dualismo, apontando para a continuidade da alma ou da mente após a morte do corpo. E como também descrito acima, a tecnologia chegou tardiamente ao centro do discurso filosófico, e com este atraso também se ignorou a importância da materialidade e da corporeidade, logo, a prospecção que se oferece agora é a da imortalidade do corpo físico, ou da mente consciente sendo transferida para outro tipo de corporeidade. Assim, com estas relações cibernéticas a filosofia da tecnologia passa a ter também uma interface com a filosofia da mente.

Quando Hannah Arendt publicou pela primeira vez o seu *A Condição Humana* o ano era 1958, e ela indicou que o avanço da tecnociência almejava *prolongar a vida humana além do limite dos cem anos*. Devido ao progresso das condições de saneamento, nutrição e à própria medicina, aqueles que nascem nos países industrialmente desenvolvidos neste milênio já podem esperar alcançar este limite se não sofrerem acidentes e tiverem um estilo de vida de acordo com as prescrições do entendimento científico. O que estas tecnologias cibernéticas proporcionam é a fantasia, ou expectativa, de que a pessoa não estaria mais sujeita a morrer. Com base nesta ideia do progresso constante das tecnologias muitas pessoas que já morreram estão *aguardando* mediante o processo de criopreservação que um dia sejam ressuscitadas, mas elas não esperam por algum messias, como é prometido no contexto do cristianismo, mas sim pela tecnologia.

E se o retardamento ou até mesmo a cessação do processo de envelhecimento natural das células ainda parece impossível, há pesquisas em desenvolvimento, e até mesmo uma universidade inteira, dedicados à busca pela singularidade, ou seja, a ideia de que a mente poderia ser transferida para um sistema eletrônico. A *Singularity University* busca promover pesquisas limites no que diz respeito à inteligência artificial, robótica e biologia digital. A universidade está localizada em Moffett Field, na Califórnia, dentro do Parque de Pesquisas da NASA, e conta com patrocinadores como a Google e algumas das maiores empresas farmacêuticas do mundo.

O argumento filosófico mais recorrentemente usado contra a ideia de que a inteligência artificial possa vir a formar uma simbiose com a consciência humana é de John Searle (cf. Searle, 1980) sintetizado no Argumento do Quarto Chinês. O entendimento de Searle contra a robótica e a inteligência artificial foi desenvolvido e posteriormente retomado nos anos de 1980 e 1984 e, portanto, não poderia prever o estado atual do desenvolvimento tecnológico, sendo que do estado da arte das tecnologias hoje já supera os limites da inteligência artificial conforme entendidos por Searle. O Departamento de Filosofia da Universidade de Twente, na Holanda, é um dos que mais tem desenvolvido pesquisas sobre estas relações entre os humanos e as tecnologias e as questões decorrentes, como a relação entre ética e tecnologia, e em vários projetos de pesquisas já se vislumbra, ao menos em Twente, a possibilidade e as implicações do transhumanismo.

Por um lado, a expectativa de que os avanços na computação vão desencadear inevitavelmente na singularidade parece estar fortemente apoiada na Lei de Moore. A lei de Moore, que não é uma lei da física, mas sim uma tendência histórica baseada em observação e projeção, sugere que a capacidade de processamento de dados e a produção de microchips cada vez menores e mais eficientes dobraria a cada dois anos. Quem postulou isso foi Gordon Moore, cofundador da Intel, no ano de 1965. Desde então a “lei” vem se confirmado (Cf. Roser; Ritchie, 2018), mas muito mais porque tornou-se uma meta empresarial para os empreendimentos do ramo.

Por outro lado, a ideia de que as inovações tecnológicas possam gerar efeitos catastróficos na vida humana vai ao encontro da mentalidade do início do século XIX, quando os experimentos científicos passavam a integrar o cotidiano de um número cada vez maior de pessoas, mesmo as não ligadas diretamente à ciência, como no caso da eletricidade que provocaria reações como a do Novo Prometeu, ou o Frankenstein de Mary Schelley.

Todavia, ainda não é possível vaticinar o alcance que as tecnologias terão nesta interação cibernética, mas o fato é que elas já romperam a barreira da corporeidade e agora passam a existir encarnadas juntamente com nossas células, órgãos, membros e ideias. E assim como vislumbrava o pintor Francisco Goya em seu *O sonho da razão produz monstros* (1799), é a ausência da razão que permite que os fantasmas representados pelos mal-entendidos e pelos preconceitos apareçam e nos aterrorizem. E ao se analisar, a partir da materialidade e concretude do que as tecnologias fazem nas relações de uso com os humanos, o que se evidencia é que elas orientam, constituem e formatam nosso Mundo da Vida, e o fazem progredir, viver

mais, conhecer mais, conquistar mais. E nas palavras finais de Steven Pinker na sua importante defesa dos ideais do Iluminismo para os dias atuais, “a vida é melhor que a morte, saúde é melhor que a doença, abundância é melhor que a necessidade, liberdade é melhor que a coerção, felicidade é melhor que o sofrimento e o conhecimento é melhor que a superstição e a ignorância.” (PINKER, 2018, p. 512).

CAPÍTULO 3 CIÊNCIA SEMPRE FOI TECNOCIÊNCIA

INTRODUÇÃO

Anteriormente foi dito que Husserl afirmava a existência de múltiplos Mundos da Vida e ao mesmo tempo de um único Mundo da Vida, o qual todos partilhamos independentemente do tempo histórico ou do espaço geográfico em que habitamos. E também se apontou para a possibilidade de que este Mundo da Vida singular poderia ser conhecido através da linguagem matemática, conforme expresso por Galileu.

E de todas as atividades humanas, aquela que sem sombra dúvida poderíamos destacar como sendo nosso empreendimento mais nobre e mais eficaz é a ciência. Historicamente até podem haver alguns marcos que foram decisivos para a formatação da humanidade tal como a conhecemos hoje e que foram definitivos para a instauração de valores que são fundamentais para a sociedade atual, como por exemplo, a abolição da escravidão. Todavia, a escravidão foi um fenômeno também produzido pelas civilizações humanas, não era parte do mundo natural, então, ao abolir e erradicar a escravidão a civilização não está fazendo nada mais do que curar-se de um vício que ela própria produziu.

Mas a ciência é uma atividade que nos faz ampliar nosso entendimento sobre o universo e sobre nossa própria natureza, e assim, nos permite ir além, tanto do ponto de vista de desbravadores do cosmos como de perpetuadores da vida. É a ciência, seja natural ou humana, que nos faz entender que a liberdade é melhor que a coerção, que a saúde é melhor que a doença, que a abundância é melhor que a escassez, que a paz é melhor que a guerra e que o conhecimento é melhor que a ignorância ou superstição.

E a questão filosófica a se fazer, portanto, é: qual é o fundamento da ciência? Para Galileu, o fundamento último deste saber que nos oportunizaria ler o grande livro da natureza era o saber matemático. E esta afirmação de Galileu é basicamente o entendimento comum acerca do estatuto das ciências. A biologia, ao compreender o que é a vida, se vale de conceitos e postulados da química para descrever funções e operacionalidades orgânicas. A química, por sua vez, depende da física para demonstrar como reações elementares são possíveis. Seja pela força gravitacional, pelo eletrodinâmica, pelas forças fortes ou fracas, os fenômenos químicos repousam em explicações do âmbito da física o seu fundamento. Já a física, tem seus

fundamentos estabelecidos sobre os elementos da álgebra, da análise e da geometria, ou seja, da matemática. E este é um dos problemas que a ciência de modo geral enfrenta, tal como apontado por Husserl na *Crise*, i.e., nenhum campo científico se auto fundamenta ou é capaz de demonstrar seus próprios axiomas. Mas sob a perspectiva de Galileu e tantos outros, como pode ser lido no pórtico da *Academia* de Platão, a matemática seria este fundamento ontológico dos demais saberes no âmbito da epistemologia.

E o desenvolvimento da matemática é realmente fascinante. Ele ocorreu independentemente em todas as civilizações, mesmo que isoladas por vastos oceanos, que adotaram o estilo de vida agrícola. Nestas sociedades agrícolas a matemática foi a primeira forma de escrita, como destaca James Scott,

(...) é virtualmente impossível conceber que os primeiros estados poderiam ter surgido sem uma tecnologia sistemática de contagem numérica. (...) A primeira condição para a apropriação estatal deve ser um inventário dos recursos disponíveis – população, terra, campos cultivados, pecuária, estoques nos armazéns. (SCOTT, 2017, p. 140).

E é singular este aspecto de que as formas matemáticas seguiram os padrões de acordo com a necessidade de cada um destes primeiros estados agrícolas, note-se a diferença entre o sistema vigesimal Maia e o sistema decimal Fenício ou ainda os *quipus* – as cordas com nós – dos Incas. De modo que ao longo dos primeiros cinco séculos em que é possível encontrar registros nas tábuas cuneiformes dos mesopotâmios, o que se têm não são poemas ou narrativas históricas de grandes feitos, mas, como ainda destaca Scott (2017), estes registros consistem em listas, listas e mais listas. São notações contábeis sobre números da produção, de escravos, o censo de modo geral, bem como o é o primeiro livro do povo Hebreu, os Números, tendo em vista que a mitologia da criação e as árvores hereditárias dos patriarcas foram escritas cronologicamente e posteriormente adicionados à Bíblia. E assim, a matemática seguiu esta necessidade de cada estado primitivo. Os aborígenes australianos que não desenvolveram uma forma de existência *econômica*, mas que mantiveram um estilo de vida mais *ecológico*, conseguem subsistir por milênios apenas com a notação matemática de *um* ou *muitos*.

O que é inegável, contudo, é que a linguagem matemática é o *milieu* da ciência. Portanto, um dos propósitos deste capítulo é elucidar se a matemática segue um desenvolvimento próprio e independente ou se ela é um instrumento, e neste sentido um meio para o desenvolvimento tecnocientífico, mas não seu fundamento ou o seu *telos*. Em caso de se

tratar de um instrumento para a organização espacial do pensamento, entende-se que ela, sendo imprescindível para o desenvolvimento científico, é também uma ferramenta, uma técnica, aspecto que contribui para a afirmação de que ciência sempre foi tecnociência.

Neste caso é necessário entender também como os paradigmas científicos avançam e são consolidados e se as teorias científicas não são apenas convenções linguísticas cuja validade é assegurada por um consenso de especialistas. Deste modo, o capítulo é dividido em três partes, i) a relação entre desenvolvimento científico e a experimentação; ii) a estrutura dos avanços tecnocientíficos; e, iii) a falácia do relativismo científico conforme proposto pela filosofia da linguagem.

3.1 O QUE A CIÊNCIA APRENDEU COM A EXPERIMENTAÇÃO TECNOLÓGICA

Measure what is measurable, and make measurable what is not so.
Galileu

A história da ciência convencional tende a identificar o desenvolvimento dos experimentos científicos na idade moderna. Atribuindo a Bacon ou Galileu a genialidade singular pelas revoluções científicas. (e.g., Kuhn, 2013, IX: “Galileu viu todos esses fenômenos naturais de uma maneira diferente daquela pela qual tinham sido vistos anteriormente. Por que ocorreu essa alteração de visão? Por causa do gênio individual de Galileu, sem dúvida alguma.”). Todavia, a forma pela qual a ciência se desenvolve depende muito da simbiose das teorias com os instrumentos tecnológicos que possibilitam a experimentação. Neste sentido, doravante, a ciência será denominada aqui tecnociência, partindo da perspectiva de Ihde (1991) de que a “ciência sempre foi tecnociência”.

Assim, a experimentação sempre foi uma prática elementar para o desenvolvimento científico. Porém, o que pode parecer novidade é o aspecto de que ciência e experimentos tecnológicos (tecnociência) não são primas distantes que se aproximaram no alvorecer do século XVI, mas sempre foram duas irmãs, ou seja, dois constituintes básicos dos mesmos aspectos: descrever, compreender e interagir no mundo natural. Neste sentido, um dos experimentos mais antigos sobre o qual se possui registro foi a agrimensura do planeta Terra performada por Eratóstenes dois séculos antes da era cristã.

“O experimento de Eratóstenes combinou duas ideias de grande importância. A primeira foi imaginar o cosmo como um grupo de objetos no espaço tridimensional (...). A segunda ideia foi aplicar práticas comuns de medição para entender o escopo e as dimensões da arquitetura cósmica. Ao combinar essas duas ideias, Eratóstenes chegou à audaciosa ideia de que as mesmas técnicas desenvolvidas para construir casas e pontes, abrir estradas e campos e prever alagamentos e monções poderiam fornecer informações sobre as dimensões da Terra e de outros corpos celestes. (CREASE, 2006, p. 16-17).

Não foi numa era pós-colombiana que o Ocidente passou a se questionar sobre a forma do planeta ou sua extensão. Mas esta questão já estava posta para os navegadores da antiguidade, e é destacável que toda pessoa educada já na antiguidade tinha convicção de que a Terra era redonda. Aristóteles já presumia (Cf. Bowen; Wildberg, 2009) a partir da sombra dos eclipses que a Terra deveria ser redonda, e que além de ser esférica em sua forma deveria ser pequena em tamanho se comparada às demais estrelas. Por isso é estranho que nos dias atuais ainda seja possível ouvir ou ler sobre discussões acerca da Terra Plana. Ou talvez Lyotard (1979) está plenamente correto ao afirmar que a pós-modernidade não é um tempo histórico, mas uma orientação epistemológica, assim é possível ter mentes contemporâneas na antiguidade e mentes antigas no século XXI.

Enfim, o experimento de Eratóstenes satisfaz os parâmetros do que se entende por ciência moderna (Cf. Wootton, 2015), apesar de Wootton identificar que isto ocorreria precisamente apenas no ano de 1572. Isto é, Eratóstenes partia de uma questão prévia sem resposta, ou seja, não procurava ratificar uma teoria, mas testá-la; envolveu uma comunidade de experts para auxiliá-lo, sejam os navegadores, os cartógrafos, astrônomos e geógrafos; e, criou um programa de pesquisa, pois levou cerca uma década para finalizar seu experimento. E com isto ele transformou a visão das pessoas sobre um fenômeno natural, tal como a ciência faz nos dias atuais.

Esse experimento transformou a geografia e a astronomia. Primeiro, permitiu a qualquer geógrafo estabelecer a distância entre dois lugares quaisquer cuja latitude seja conhecida – entre Atenas e Cartago, por exemplo, ou entre Cartago e a foz do Nilo. Permitiu a Eratóstenes descobrir o tamanho e a posição do mundo habitado conhecido. E proporcionou aos sucessores um parâmetro para tentar determinar outras dimensões cósmicas como as distâncias da Lua, do Sol e das estrelas. Em resumo, o experimento de Eratóstenes transformou a visão que os seres humanos tinham da Terra, da posição da Terra no Universo (ou pelo menos no sistema solar), e do papel da humanidade nisso tudo. (CREASE, 2006, p. 24-25).

Esta atividade de pesquisa de Erastóstenes, que pode ser sintetizada como o projeto da Biblioteca de Alexandria, foi interrompida diversas vezes pela incidência de outros Mundos da Vida sobre o Mundo da Vida tecnocientífico. Destacadamente acontecimentos históricos como surgimentos e quedas de impérios, disputas pela soberania, perpetuações de classes dominantes e disputas com as classes dominadas, etc. Contudo, a geometria empregada neste caso dependeu inteiramente de instrumentos de medição, materializado em seu tempo pelos relógios de sol ou gnômons e outros instrumentos básicos de medição como réguas, compassos e transferidores, instrumentos que eram bastante conhecidos na antiguidade e que podem ser sintetizados nos Três Problemas Clássicos da matemática (trissecação do ângulo; quadratura do círculo e duplicação do cubo).

Mas a despeito de não ser possível localizar e identificar precisamente uma revolução na figura de uma pessoa singular (vários fatores e pessoas que acabam ficando anônimos e desconhecidos no processo são igualmente importante quanto o *gênio* que passa para as páginas dos livros de história), conforme contraditoriamente se pretendeu elucidar com o exemplo de Erastóstenes, passemos a descrição de outro desenvolvimento tecnocientífico, agora performado por Galileu e que substituiu uma ideia que se matinha como verdadeira desde Arquimedes. E com este exemplo também procuraremos demonstrar que a princípio os experimentos podem até virem a ser direcionados por teorias, mas o próprio desenvolvimento da experimentação incide na remodelagem de tais teorias. Tomemos a evolução do pensamento de Galileu a respeito do empuxo.

Galileu começou suas pesquisas sobre o tema na condição de ser um admirador de Arquimedes. Num texto não publicado do início da sua carreira dos anos 1590, ele procurou demonstrar que o princípio de Arquimedes, de que um corpo flutua quando ele desloca seu próprio peso na água, era necessariamente verdadeiro. Galileu construiu tanques específicos para demonstrar que o entendimento de Arquimedes sobre a flutuação estava correto. Quando se coloca um pedaço de madeira num tanque, o nível da água no tanque sobe. Assim, Galileu considerou inicialmente que o volume da água sobre o antigo nível correspondia ao volume de água deslocado pelo objeto, e o peso da água referente à quantidade de água deslocada correspondia ao total do peso do objeto, de acordo com o princípio arquimediano. Todavia, isto é falso. Diferentemente dos intérpretes anteriores de Arquimedes, Galileu se perguntou que tipo de aparato seria o mais adequado para ilustrar o princípio de Arquimedes e, ao desenvolver tal aparato, ele não tinha ideia que o mesmo serviria para mostrar que o princípio de Arquimedes estava incompleto. (WOOTTON, 2015, p. 282-283).

Assim, Galileu performou uma série de experimentos para estudar a flutuação dos corpos, o que ele estava estudando é o que hoje se chama de tensão de superfície, ou seja, o

efeito físico que ocorre na interface entre duas fases químicas, e faz com que a camada superficial de um líquido venha a se comportar como uma membrana elástica. Ele tomou um pouco de cera misturada a limalhas de ferro e transformou numa esfera, e então ele constatou no seu rascunho não publicado: o volume e o peso da água deslocados corresponde ao volume e ao peso da bola, de acordo com o princípio de Arquimedes, exceto pelo fato de que não corresponde. Deste modo, Galileu deu continuidade aos seus experimentos utilizando mais tanques e outros tipos de material como o mármore ou blocos de madeira. Assim, ele procurou confirmar sua nova teoria com um simples experimento (Galileu, 1890, *apud* Wootton, 2015). Ele usou um tanque retangular sem água e colocou no fundo um pedaço de madeira, então ele foi completando com água até que a madeira flutuasse. E desta forma ele conseguiu comprovar que uma quantidade muito pequena de água era capaz de fazer flutuar um objeto muito pesado, fato que, de acordo com o princípio de Arquimedes, seria impossível. E assim, partindo de uma abordagem inversa, colocando a água após o objeto já estar no tanque, Galileu foi capaz de estabelecer a relação entre o peso dos objetos e o peso da água necessária para fazê-los flutuar, e ao fazê-lo, Galileu demonstrou os princípios elementares da pressão hidráulica que podem ser vistos em prática atualmente em escavadeiras e outras máquinas.

Este exemplo demonstra que os experimentos não existem para comprovar teorias, i.e., que a experimentação científica seria apenas uma aplicação auxiliar e posterior aos postulados teóricos e que deste modo seriam aplicados meramente para comprovar aquilo que foi concebido inteiramente no plano das ideias. Os experimentos podem até serem motivados por teorias, mas em muitos casos eles não as comprovam e podem até gerar novos entendimentos sobre a realidade física do mundo, ou seja, serem o dispositivo inicial e estruturante para novas teorias. Do mesmo modo, a matemática não é o fundamento da experimentação, mas um instrumento dela, ou melhor, a linguagem em que os métodos e os resultados da experimentação vão ser representados. E as teorias podem operar como, mas não são necessariamente a única, fonte que dinamiza o desenvolvimento tecnocientífico. E em muitos casos a experimentação confirma o oposto ou o diverso daquilo que uma teoria enfatizava inicialmente.

Não se pretende aqui adentrar na densa discussão de se a matemática possui existência autônoma fora da mente humana, pois há, por exemplo, padrões geométricos em conchas, cristais, etc., e é mais provável que os humanos tenham descoberto a matemática e não a inventado. Mas, mesmo não procurando descrever a sua natureza, parte-se do princípio de que a matemática é constituinte da realidade intersubjetiva, pois tal como uma linguagem, precisa ser aprendida. Em seu livro “O Sentido do Número, como a Mente Criou a Matemática” (*The*

Number Sense, How the Mind Creates Mathematics) Stanislas Dehaene argumenta que a matemática é uma forma natural resultante da evolução partilhada por todos os seres vivos. Aqueles que não *saberiam* matematizar não conseguiriam seguir padrões migratórios, quantificar a melhor chance de escapar ou caçar na savana, e assim por diante, e desta forma seriam extintos. Evidentemente, que como em todos os aspectos, devido a maior amplitude da mente humana, estes foram capazes de ampliar esta capacidade inata e torna-la mais complexa, como no caso de uma sinfonia musical, entretanto, tanto habilidade musical quanto matemática requerem aprendizado e prática para se sofisticarem (Cf. Dehaene, 1997).

Do mesmo modo, numa classificação biológica, em que chamamos de mamíferos placentários aqueles animais que de fato possuem a placenta como elemento da reprodução, podemos matematizar o movimento ou as forças elementares do universo porque é de sua natureza serem matematizáveis e é da nossa cultura matematizar. Mas assim como com a classificação biológica, a matemática não é auto evidente, passa por um processo de aprendizagem (cultural, e.g., vigesimal para os maias, decimal para os fenícios) e opera como um modelo ou um espelho da natureza.

A natureza pode ser expressada matematicamente assim como os mamíferos podem ser reconhecidos pela origem placentária, i.e., os humanos reconheceram a placenta como elemento comum nos mamíferos da mesma forma que reconheceram os ângulos como elementos comuns nas formas. Mas classificações, linguagens e matemáticas são atividades humanas, que se expandem ao passo que aumenta a experiência humana, e a tese que estamos defendendo aqui é que a atividade tecnológica, i.e., os experimentos, as máquinas e as relações com este universo instrumental que incide decisivamente na vida humana, é que é o fundamento das demais atividades. A tecnologia material e concreta é a nossa ontologia, no sentido de operar como fundamento das subseqüentes experiências no âmbito intersubjetivo.

E as tecnologias não produzem as propriedades naturais, mas as revelam. Assim como motores a vapor apresentaram o potencial energético das formas da água e iniciaram o campo de estudos que resultaria posteriormente na divisão do átomo, as tecnologias e os experimentos possibilitam ao humano conhecer mais da natureza e expandir sua atuação nela, e neste sentido são a nosso fundamento das atividades intersubjetivas. Evidentemente que esta ordem subjetiva instrumental possui um fundamento material para além das tecnologias concretas que é o mundo objetivo, neste sentido é que falamos em tecnologias como espelhos da natureza e não

o oposto, senão seria como afirmar que as orelhas surgiram para que pudessem sustentar os óculos. Se não houvessem pássaros na natureza não haveriam aviões na civilização.

E este é o erro em que recaem aqueles que pretendem entender a *tecnologia* como fenômeno transcendental. A tecnologia é uma forma de interação junto à natureza e a partir desta interação vai criando camadas cada vez mais complexas do Mundo da Vida civilizado. Mas não se pode esquecer que o design dos óculos se adaptou à forma das orelhas, e não o contrário. Da mesma forma, a natureza não é um espelho da matemática ou um reflexo dela, mas o contrário.

O grande livro da natureza não está escrito, portanto, em caracteres matemáticos, mas em caracteres *naturais*, e a matemática é uma das formas de descrevê-lo, assim como todas as demais tecnologias. Então, como foi exposto acima que o Único Mundo da Vida que todos partilhamos deveria de alguma forma ser interpretado, e sugerimos que provisoriamente aceitaríamos a matemática tal como havia sugerido Galileu, porém agora entendemos que a matemática também é um conjunto tecnológico que ajuda a traduzir este mundo natural, logo, este Mundo da Vida singular proposto por Husserl é a natureza em si, com seu acontecer e suas leis, elementos que podem ser traduzidos por meio da instrumentação tecnológica.

De fato, a matemática é uma forma de descrição muito sofisticada, e que tal como uma linguagem (técnica hermenêutica) pode ser empregada como axioma para diversas atividades. E como os humanos partilham de uma ordem natural que é comum a todos os seres vivos, esta forma de *leitura* dos caracteres naturais também é partilhada por outros seres vivos. Abelhas utilizam geometria em seu labor e são capazes de aprender o conceito de zero (Cf. Nieder, 2018); Chimpanzés podem aprender sobre numerais cardinais, ordinais e também sobre o complexo conceito do zero (Cf. Biro; Matsuzawa, 2001). É neste sentido também que se pode afirmar que a Segunda Lei da Termodinâmica é primeira lei da psicologia, da pedagogia, da economia, da política, da sociologia, da biologia, etc., (CF. Pinker, 2018). Este entendimento segue em parte a afirmação de Kant no Prefácio à Segunda Edição da Crítica da Razão Pura de que a filosofia e demais ciências deveriam ter como fundamentos a física e a matemática e seguir seus métodos seguros. Todavia, esta afirmação faz sentido não devido à sua condição *a priori*, conforme entendido por Kant, mas devido ao seu engendramento instrumental que possibilita refletir e mensurar a natureza.

Por esta razão é que afirmamos que o papel dos instrumentos tecnocientíficos foi *fundamental* para a consolidação do que se denominou Revolução Científica. Elucidemos o

exemplo de um avanço no campo das tecnologias de incorporação, a microscopia. O primeiro livro no âmbito da ciência moderna que emerge a partir do uso aplicado do microscópio é obra de Robert Hooke e também marca o retorno do projeto da Biblioteca de Alexandria, pois Hooke viria a ser o primeiro cientista empregado do mundo na primeira instituição científica moderna (como Erastóstenes havia sido no passado). Trata-se da Royal Society de Londres, cuja primeira reunião formal data de 28 de novembro de 1660 e que foi reconhecida pelo rei em 15 de julho de 1662. As quatro décadas da carreira científica de Hooke são inseparáveis da Royal Society de Londres, instituição à qual ele devotou toda a sua vida científica (Cf. Purrington, 2009).

Hooke era bastante ciente sobre o papel central que os experimentos tinham na estruturação do conhecimento científico, tanto que em 1682, no seu *Discurso sobre Cometas*, ele afirma que “não há outro meio no Mundo para a obtenção do verdadeiro conhecimento científico das coisas mais apropriado [...] do que a Observação cuidadosa e o Exame delas por Investigações e Experimentos.” (HOOKE *apud* CENTORE, 1970, p. 39). E esta consciência sobre a forma como os experimentos científicos são levados a cabo através da instrumentação faria com que Hooke se tornasse o pioneiro no uso do microscópio no âmbito da ciência moderna. No ano de 1663 a Royal Society solicita a ele que publique semanalmente os seus achados a partir do estudo microscópico da cortiça, e depois de 2 anos observando diversos objetos ele então publica o primeiro livro que tem o microscópio figurando já em seu título e que se destaca como sendo o centro das descobertas que seriam apresentadas, tal como o telescópio já havia sido para Galileu.

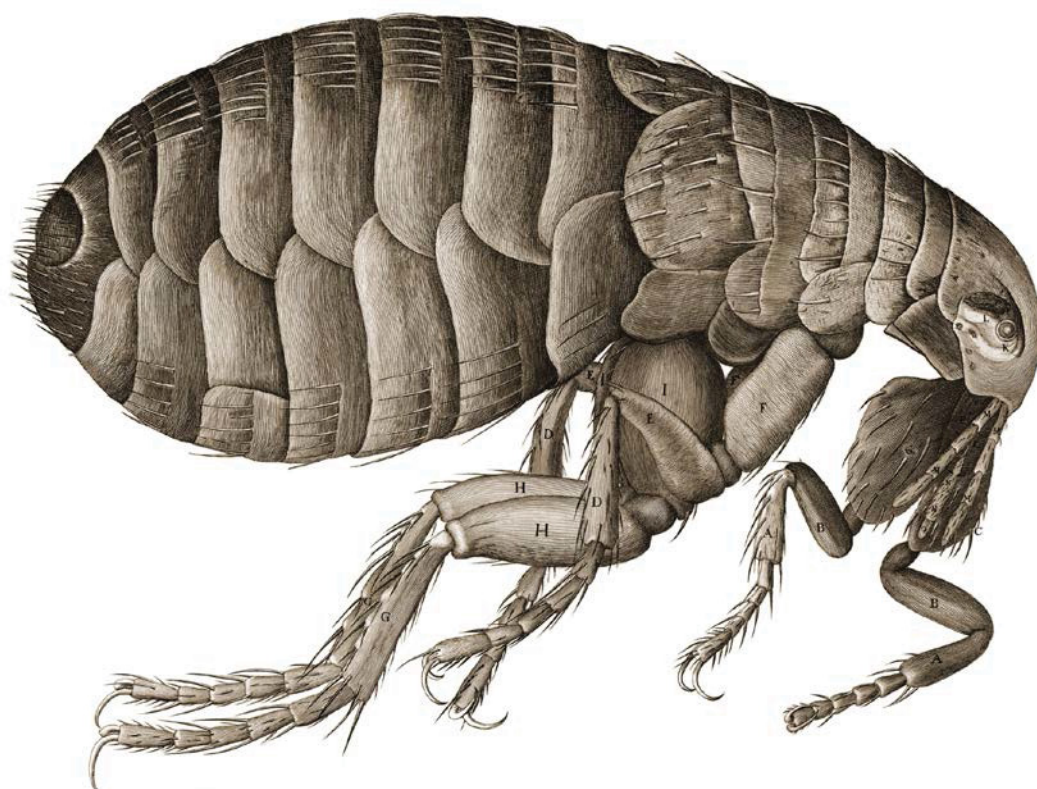


Figura 4. Uma pulga, conforme ilustrada na *Micrographia*. No livro original esta ilustração possui grande destaque, sendo apresentada numa página dupla com dimensões de 43x33 cm. (Fonte: Domínio Público).

Trata-se do *Micrographia*, ou “*Algumas descrições fisiológicas sobre os corpos minúsculos feitas através de lentes de ampliação com observações e investigações sobre as mesmas*” que foi publicado pela própria Royal Society no ano de 1665. O que se destaca aqui é que ao utilizar o microscópio para observar insetos, cortiça, agulhas e todo tipo de objeto, Hooke não estava orientado por alguma teoria ou queria comprovar algum fenômeno, até porque o microcosmos era algo sobre o qual ninguém tinha ideia sobre a existência antes do surgimento do instrumento, mas era dirigido apenas pela própria curiosidade e fascínio sobre o vislumbre de um novo mundo que antes estava oculto no interior do antigo mundo disponível ao olho nu. Assim, utilizando o microscópio manufaturado por Christopher White, Hooke fez fantásticas descobertas sobre a constituição do mundo natural, e chegou inclusive a uma constatação insólita, que marca a transição entre os Mundos da Vida medieval e moderno. No prefácio do Livro, de forma elegante e vaticinadora, Hooke aponta para o que seria o futuro da filosofia da natureza ao passo que iria se convertendo em ciência moderna.

Uma vez que este método [o da investigação por meio de experimentos] for seguido com diligência e atenção, nada ficará distante do poder da sagacidade humana (ou do que é muito mais eficiente), da indústria humana [...]. Nós só podemos esperar por Inventores que equalizem aqueles eventos de Copérnico, Galileu, Gilbert, Harvy, e de outros, cujos nomes são quase desconhecidos, tal como os dos inventores da Pólvora, Bússola Marítima, Imprensa, Gravura, Escavadoras, Microscópios, etc., ou que até mesmo os excedam [...]. O que se pode esperar se este método for executado? Conversações e debates sobre Argumentos logos serão convertidos em labores [de laboratório]; todos os sonhos elegantes das Opiniões e as Metafísica Naturais Universais, com as luxúrias dos Cérebros sutis que as elaboraram, logo deverão desaparecer e dar lugar às sólidas Histórias, Experimentos e Trabalhos. E, se a princípio, a humanidade sinta que está provando do fruto proibido da Árvore do Conhecimento, então que nós, e sua Posteridade, *possa ser em parte restaurada* pela mesma forma, não apenas pela contemplação, mas provando aqueles frutos do conhecimento Natural, que de fato nunca foram proibidos. Que de hoje em diante o Mundo possa ser assistido por uma variedade de Invenções, novas matérias para as Ciências possam ser coletadas, que o velho seja aprimorado e que sua ferrugem seja varrida para longe. (HOOKE, [1665], 2005, p. 10).

Esta passagem de Hooke ilustra não apenas um mundo novo que está se revelando a partir da experimentação, mas apresenta também uma transição do Mundo da Vida religioso para o Mundo da Vida tecnocientífico como autoridade sobre o cosmos. E como no mito hebraico foi o conhecimento, a consciência sobre estar nu e então cobrir a nudez diante de Deus pelo uso de um artefato tecnológico. E novamente, a verossimilhança do texto bíblico é notável, pois os registros arqueológicos dos primeiros grupos de humanos que gradativamente deixaram a África para colonizar o planeta sempre apresentam artefatos em que ossos ou espinhos foram convertidos em agulhas para a produção de vestimenta. E se foi pelo uso de uma tecnologia que a humanidade recaiu no primeiro pecado original, então, no entendimento de Hooke, será por um investimento ainda mais profundo neste Mundo da Vida tecnocientífico que futuramente poderemos *restaurar* a harmonia com a criação, ou seja, com o mundo natural do qual saímos pelos nossos artificios.

Este momento célebre na história da humanidade que convencionou-se chamar de Revolução Científica e que se converteu em Iluminismo, sintetizado pelo brilhante mote *Sapere aude!*, não significa a imposição de um Mundo da Vida tecnocientífico sobre os demais (com exceção do religioso) Mundos da Vida existentes (oficinas, manufaturas, comércio, arte, etc.), mas, antes, representa a confluência de uma série de fatores sociais e aspectos externos ao que se pode entender como sendo o desenvolvimento estrito da ciência. Assim, ao se elucidar um momento moderno e outro contemporâneo na próxima seção deste capítulo, procuraremos demonstrar do que um paradigma é feito.

3.2 A ESTRUTURA DOS PARADIGMAS CIENTÍFICOS

Every great advance in science has issued from a new audacity of imagination.
John Dewey

Conforme descrito nos capítulos anteriores, o pensamento filosófico teria se iniciado não como uma questão sobre a imortalidade da alma, ou sobre as formas de governo ou sobre a responsabilidade moral, mas sim com a previsão de um eclipse solar em 28 de maio de 585 (a.C.), que foi conduzida por Tales de Mileto. Possivelmente esta não foi a primeira vez que tal fenômeno pode ser antecipado mediante o uso de um método de observação e anotação periódica dos movimentos celestes. Egípcios e babilônicos já realizavam estes apontamentos e cálculos ao longo dos milênios. De fato, os babilônicos haviam descrito com precisão aquilo que denominaram de Ciclos de Saros, um período de aproximadamente 18 anos que demonstrava a ocorrência de eclipses solares e lunares e como a ocorrência específica de um determinado eclipse se repetia ao longo deste ciclo (Cf. Aaboe, et al, 1991).

Mas a previsão de Tales foi provavelmente o primeiro momento em que alguém retirou este saber da esfera mística-religiosa-política e o levou para o solo da investigação sobre como os fenômenos acontecem e como a partir deles seria possível elaborar e estender um método de busca e procura pelo acontecimento de todos os fenômenos naturais. Ou seja, a busca pela causalidade. A filosofia apenas viria a se tornar uma interpretação *sofisticada* sobre o humano muito tempo depois destas investigações acerca do mundo físico.

Ainda na seção anterior foi apresentado o exemplo de Eratóstenes para elucidar como na antiguidade o entrelaçamento entre pensamento científico, matemático e artefatos já existia no sentido de explicar algum fenômeno do mundo do natural. Contudo, não se pretende com isso defender a ideia de que existe uma continuidade entre o que se considera o desenvolvimento científico na antiguidade, na idade medieval e na idade moderna. Esta ideia de continuísmo é elegantemente defendida, e.g., por Lindberg (2008), no livro originalmente publicado em 1992, *The Beginnings of Western Science*. Lindberg afirma que o mesmo conhecimento que entendemos atualmente como sendo ciência é tudo parte de um único, longo e contínuo desenvolvimento que já ocorre desde tempos pré-históricos, passando pelos mesopotâmicos, egípcios até chegar aos gregos, na antiguidade, por exemplo.

Evidentemente que os objetivos ao se irrigar os campos de plantação, seja na antiguidade no Egito ou na atualidade em Israel, são os mesmos. Todavia os meios materiais empregados e as práticas tecnocientíficas, bem como entendimento sobre o fenômeno da irrigação, sobre a composição do solo e sobre a necessidade de cada planta é dramaticamente diferente. E não se pode afirmar que aquele processo iniciado nos primeiros estados agrícolas é o mesmo que se usa hoje depois de vários refinamentos e sob as demandas do comércio global. A necessidade é a mesma, mas o processo de irrigação não é um projeto cujo cronograma foi iniciado na antiguidade e que é seguido etapa-a-etapa até a atualidade. Paradigmas existem, e ao se alterarem não possibilitam a noção de continuidade.

Deste modo, assim como Tales na antiguidade ao prever um eclipse inaugurou um novo paradigma sobre o entendimento do mundo natural, promovendo uma radical mudança entre um mundo governado por deuses e outro dirigido por causas *espontâneas* as quais podem ser compreendidas e organizadas sob um método específico, também foi com um fenômeno nos céus que, de acordo com estudioso da história da ciência, David Wootton, a Revolução Científica teria se iniciado num momento específico e se encerrado em outro ponto histórico precisamente indicado. Em seu *A Invenção da Ciência, a nova história da Revolução Científica* (2015), ele aponta já na primeira frase o período o qual identifica como sendo a invenção da ciência moderna.

A ciência moderna foi inventada entre 1572, quando Tycho Brahe viu uma nova, ou estrela nova, e 1704, quando Newton publicou o seu *Opticks*, que demonstrava que a luz branca era feita de todas as cores do arco-íris, e que você pode decompô-la em suas cores componentes com prisma, e que as cores habitam a luz e não os objetos. (WOOTTON, 2015, p. 13).

Assumindo esta datação de Wootton, observemos aquele que seria o marco inicial da ciência moderna e que, curiosamente, como no caso de Tales, se origina a partir da observação de fenômenos no céu e não na terra. E é intrigante porque a necessidade instrumental de observar os movimentos celestes (que culminou nos calendários solares) aparece precisamente com a opção pelo Mundo da Vida agrícola. Antes da data em que Brahe observou a nova em 11/11/1572 (fenômeno que ainda pode ser *visto* através de aparelhos de raio-X, e que é batizada em sua homenagem, a SN 1572, ou *Tycho's Nova*, localizada na constelação de Cassiopeia), existem alguns elementos históricos que constituíam o Mundo da Vida do Lorde de Uraniborg e que precisam ser destacados.

Primeiramente, o aspecto de que ele era dinamarquês, e naquela época já estava convertido ao protestantismo. Deste modo ele poderia *ousar saber* fora de alguns padrões, ato que se revelaria mortal para Giordano Bruno, por exemplo. Ressalta-se que os protestantes haviam proibido a explicações de qualquer fenômeno com base em milagres. A crença em milagres e que eles eram performados cotidianamente pela interseção dos santos, ou de relíquias sagradas, ou, o que é pior, poderiam ser invocados a partir de alguma contrapartida financeira foi uma das causas que levou à cisão entre protestantes e católicos.

Em segundo lugar, Brahe não tinha nenhum compromisso mais com o cânone da Igreja, i.e., não tinha a necessidade de se manter fiel ao *magister dicere* e ter que enquadrar todas as suas explicações com base nas interpretações das teses aristotélicas. De fato, Brahe nunca foi aristotélico, e ao contrário do que Wootton (2015) afirma, não aconteceu uma quebra de paradigma devido a uma anomalia porque Brahe não teria conseguido explicar o fenômeno da supernova em bases aristotélicas. De acordo com o historiador, foi pelo emprego da trigonometria que Brahe teria descoberto que o fenômeno estava muito além do mundo sublunar, o único sujeito à corrupção segundo Aristóteles, e que, portanto, teria que abandonar o paradigma aristotélico. O fato é Brahe nunca entendeu o universo de acordo com tal cânone.

Brahe foi influenciado por Petrus Ramus que havia chegado em Augsburg em abril de 1570. Sendo o filósofo mais celebrado na Dinamarca, Ramus tornou-se notário ao atacar a metafísica, epistemologia e metodologia do aristotelismo do século XVI, sendo que sua dissertação de mestrado já no ano de 1536 defendia a tese de que tudo que Aristóteles havia dito estava errado (Cf. Thoren, 1990).

Outro aspecto é que a corte dinamarquesa favoreceu o surgimento de um círculo de intelectuais que englobavam pessoas como Hieronymus Wolf, que era amigo de Melanchthon e J. H. Hainzel, que se tornaria patrono de Giordano Bruno. E assim,

(...) aristocratas, educados e altamente sofisticados, este círculo de homens seguia um estilo de vida que permitia que Tycho se mantivesse focado em seus ideais (...). Some-se a isto que o círculo dispunha de todas as novidades da Europa intelectual, e eles se juntavam em empreendimentos que combinavam arte e tecnologia ao serviço das ciências empíricas. (THOREN, 1990, p. 31).

E há ainda outro fato sobre esta formação e atividade de Brahe antes da Revolução Científica, é um aspecto que “se destaca sobre os demais: os quatorze meses que ele se dedicou para a produção de instrumentos”. (*Idem*).

Dentre estes instrumentos encontra-se o grande quadrante projetado e construído por Brahe no ano de 1570. “O sonho de Tycho era pela precisão do arco-minuto. E para alcançá-la, ele percebeu que precisaria ter um instrumento grande o suficiente que permitisse estimar as frações do arco-minuto” (Thoren, 1990, p. 33). E assim, em agosto de 1570 Brahe apresentaria o instrumento que iniciaria sua fama no âmbito da astronomia, sendo o quadrante mais preciso que já havia sido conhecido até então.

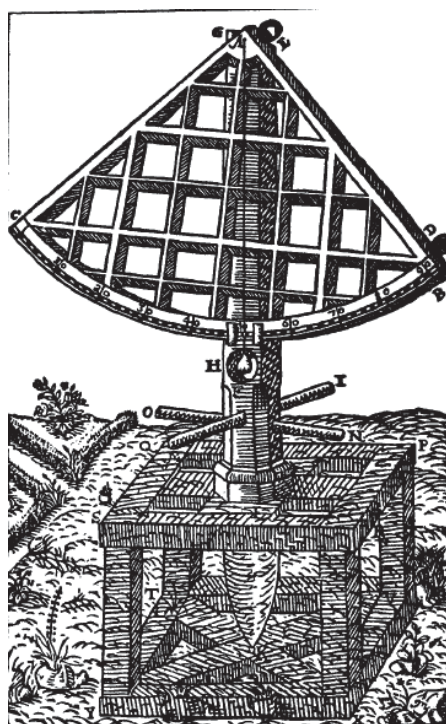


Figura 5, o grande quadrante projetado e construído por Tycho Brahe em agosto de 1570. (Fonte: THOREN, 1990).

E foi, portanto, neste contexto histórico e social que Brahe teve condições de fornecer uma nova resposta a um fenômeno que foi visto em todo o Hemisfério Norte. Todavia, a explicação dele foi elaborada a partir de instrumentos que forneceram maior precisão geométrica e que pode ser livremente difundido e debatido devido ao mesmo aspecto já destacado acima com Hooke, o Mundo da Vida religioso havia sido substituído pelo tecnocientífico. A partir da observação da supernova, Brahe obteve subsídio para construir o

seu observatório espacial na ilha de Ven, e assim inaugurou o que ficaria sendo um núcleo que atrairia uma comunidade de experts.

E com este entendimento de que um avanço num campo específico do saber ocorre devido a uma confluência de fatores cuja fonte é difusa – por exemplo, neste caso da supernova de Brahe, podemos elencar dentre tais fatores o protestantismo; navegações e a descoberta do Novo Mundo; aprimoração instrumental; expansão do alcance comercial com o Oriente; formação dos estados nacionais europeus; a ausência de uma ideologia sistêmica (aristotelismo) e é claro uma mente curiosa e sagaz –, demonstra que o avanço científico não ocorre num sistema hermético cujas teorias passam por revoluções quando seus axiomas já não dão conta de explicar novos eventos, mas são justamente os novos eventos oriundos de distintos e difusos espaços que contribuem para estas revoluções e evoluções.

É claro, esta noção diverge do entendimento de Thomas Kuhn, por exemplo, para quem as anomalias são exclusivamente a capacidade intrínseca e isolada dos campos científicos de lidar com novos fenômenos.

A descoberta começa com a consciência da anomalia, isto é, com o reconhecimento de que, de alguma maneira, a natureza violou as expectativas paradigmáticas que governam a ciência normal. Segue-se então uma exploração mais ou menos ampla da área onde ocorreu a anomalia. Esse trabalho somente se encerra quando a teoria do paradigma for ajustada, de tal forma que o anômalo se tenha convertido no esperado. (KUHN, 2013, V).

Todavia, apesar da grande importância de Kuhn no campo da filosofia da ciência, sua teoria nunca foi confrontada com o efetivo desenvolvimento de um campo específico, exceto pelos exemplos que ele próprio elenca em suas explicações. E como Kuhn argumenta em favor de uma estrutura que seria comum ao desenvolvimento científico, é possível analisar e testar sua teoria com as informações adequadas.

Apesar da influência persistente da teoria de Kuhn ao longo das ciências e ciências sociais, ela permanece não testada e controversa. Há uma necessidade de ir além da retórica e traduzir esta teoria numa forma testável. Esta tradução pode e deve proceder usando uma variedade de ferramentas e unidades de análises, por exemplo, terminologia científica, termos de indexação, documentos citados, autores citados, questionários e entrevistas. (SMALL, 2003, p. 399).

E este teste já foi feito, vejamos dois exemplos. Primeiramente, Derek De Solla Price, que lançou em 1963 seu *Little Science, Big Science*, destaca que naquela década viviam cerca de 90% de todos os cientistas que já tinham vivido ao longo de toda a história da ciência moderna. Por meio de uma série de mensurações e análises estatísticas, De Solla Price conclui que o desenvolvimento da ciência ocorre de maneira “destacadamente gradual (...) e seu crescimento é proporcional ao tamanho da população que esta empenhada neste desenvolvimento.” (DE SOLLA PRICE, 1963, p. 5). Ou seja, mais pessoas pesquisando tendem a explorar mais hipóteses e promover rupturas e novos paradigmas. Este entendimento vai ao encontro da ideia de Lyotard (1984), de que uma epistemologia antiga se fundamenta em deus ou deuses; uma epistemologia medieval tende a buscar magos ou santos como sendo os dinamizadores do desenvolvimento; já uma epistemologia moderna entende os avanços como sendo a obra e insight solitário dos grandes gênios; porém, a epistemologia contemporânea procura demonstrar que o processo de desenvolvimento e progresso é muito complexo, sendo muitas vezes impossível enfatizar apenas uma única fonte como sendo o principal gerador de inovações. Lembrando que para Lyotard esta é uma classificação epistemológica, e não com base em ciclos históricos.

Outro teste possível para a teoria kuhniana seria analisar através de revisão integrativa das publicações no âmbito da física nos principais jornais e revistas científicas. Tendo como base de investigação a procura pelo momento em que Einstein se tornaria um paradigma para a física, seria possível, através da bibliometria nas publicações do século XX, descrever quando ele passa a ser citado e amplamente aceito. As principais publicações de Einstein ocorrem em 1905 e 1915/1916, então com uma ampla análise nos principais periódicos da física seria possível demonstrar o momento em que suas explicações sobre a natureza passaram a ser paradigmas do campo científico.

Este exercício já foi realizado em diversos estudos (e.g., Marx e Bornmann, 2014, 2016; Small 2010; Boyack, 2004). Destacamos aqui o artigo de Werner Marx e Lutz Bornmann (2016). Nele os autores realizaram a revisão das publicações, citações e palavras-chave dos principais meios de publicação científica na física e na filosofia da ciência ao longo de mais de um século procurando pelas ocorrências dos termos das teorias de Einstein, e o resultado encontra-se sumarizado na figura abaixo:

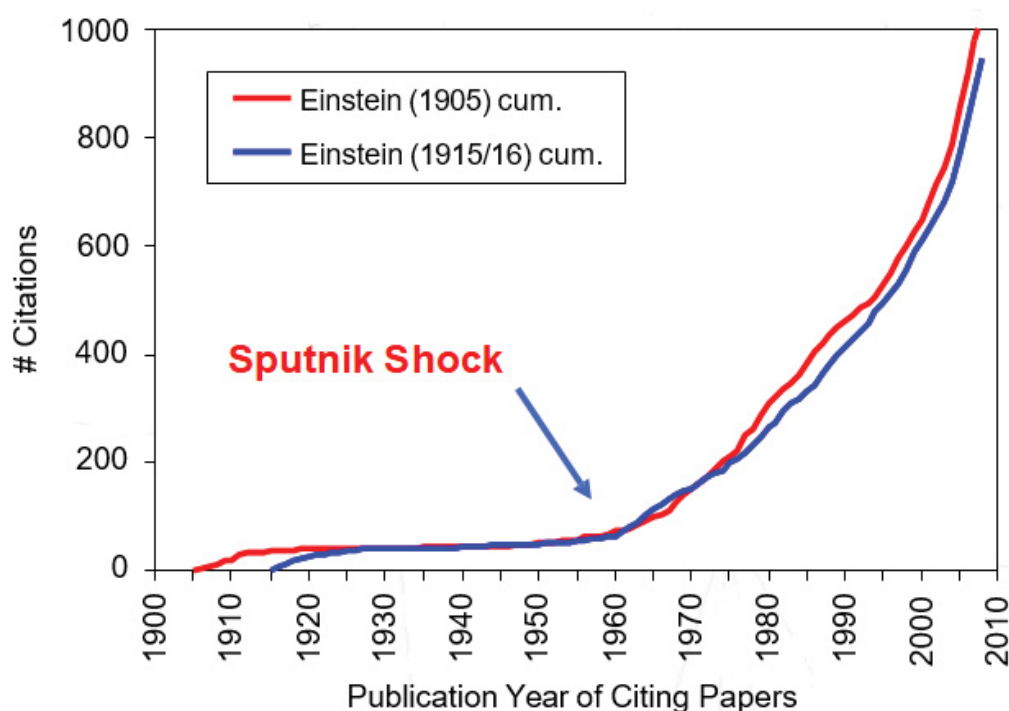


Figura 6. Volume de citações dos artigos de Einstein. (Fonte: MARX; BORNMANN, 2016).

O que fica evidente com esta pesquisa é que o crescimento das teorias de Einstein em termos de ocorrência em outras pesquisas no campo da física acontece juntamente com o aumento exponencial dos estudos no próprio campo. Este aumento se deve, contudo, ao massivo investimento estatal promovido pelas principais nações do planeta ao longo da Guerra Fria. No âmbito dos ministérios da defesa estes investimentos foram sempre progressivos, todavia, com o satélite Sputnik, os soviéticos motivaram uma corrida jamais vista pela exploração do espaço, e claro, a física foi a primeira e maior beneficiada com estes investimentos. E destas pesquisas que aumentaram muito quantitativamente, mais resultados qualitativos foram se somando e como efeito imediato deles podemos elencar, por exemplo, o *Global Positioning System* (GPS); a Internet e a Estação Espacial Internacional.

Portanto, tendo como base este entrelaçamento difuso que configura os paradigmas, pode-se dizer que no século XX o principal transformador e perpetuador de paradigmas foi o grande investimento estatal nas ciências naturais. E tal como se procurou demonstrar acima, a ideia de anomalia no campo científico é difícil de sustentar.

Talvez seja tempo de reformular a teoria de Kuhn de mudança revolucionária nas ciências para termos de maior continuidade. Pesquisa com dados de artigos científicos

revelam que existe um processo contínuo de nascimento e renovação das especialidades científicas. (SMALL, 2003, p. 398).

O entendimento de Kuhn sobre as mudanças paradigmáticas também não é eficiente para entender as revoluções na ciência no âmbito da Idade Moderna. Como visto acima, o *fator Sputnik* para Galileu foi o telescópio, para Hooke foi o microscópio e para Brahe foi o quadrante e o seu observatório. Todavia, Kuhn insiste na ideia do projeto intencional e onisciente.

Sem os instrumentos especiais, **construídos sobretudo para fins previamente estabelecidos**, os resultados que conduzem às novidades poderiam não ocorrer. Mesmo quando os instrumentos especializados existem, a novidade normalmente emerge apenas para aquele que, sabendo com precisão o que deveria esperar, é capaz de reconhecer que algo saiu errado. **A anomalia aparece somente contra o pano de fundo proporcionado pelo paradigma.** (KUHN, 2013, V, grifos nossos).

Esta noção de Kuhn de instrumentos elaborados com uma função teleológica específica recai no mesmo problema sobre o estatuto da tecnologia conforme entendido por Feenberg, abordado acima. Esta ideia de design onisciente e rigidez instrumental vai contra o princípio da multiestabilidade e, portanto, cria um problema para o todo o entendimento acerca da estrutura dos paradigmas, pois parte de uma concepção errônea sobre a natureza e o papel das tecnologias.

Com exceção dos investimentos em laboratórios específicos, sobretudo no período entre e pós Grandes Guerras Mundiais, os *instrumentos especiais* quase nunca foram projetados para o fim específico do desenvolvimento científico. O telescópio foi primeiramente apresentado ao Doge de Veneza como sendo uma tecnologia importante na defesa de uma cidade-estado composta de ilhas (Cf. Biagioli, 2006). Sendo que o próprio Galileu não utilizou o telescópio de maneira imediata para observar as sombras da lua ou as luas de Júpiter. Outro aspecto importante é que ainda em muitos casos o desenvolvimento destes instrumentos foi precedido pelo avanço das oficinas, como no caso da construção da bomba de ar para Boyle, fato que demandou de seu assistente, Robert Hooke, que entrasse em contato com o melhores vidraceiros, ferreiros e relojoeiros da Inglaterra para conseguir desenvolver o seu artefato. (Cf. Shapin e Schaffer, 2011).

Deste modo, não é possível afirmar que a anomalia aparece somente contra o pano de fundo proporcionado pelo paradigma. Muitas vezes a anomalia simplesmente ‘deixa de lado’

(*set aside* como apontou Richard Rorty (Cf. Rorty, 1981)) uma determinada teoria, podendo até mesmo ignorar sua existência (e.g., Brahe não era aristotélico; Galileu adota o copernicanismo muito tempo depois de suas observações) e também há o aspecto de que novos paradigmas podem surgir devido a fatores extrínsecos, sequer vislumbrados pelo antigo paradigma.

Elucidado o contexto e desenvolvimento deste Mundo da Vida tecnocientífico, resta saber se há validade nos argumentos acerca do relativismo científico proposto em certos entendimentos da filosofia da ciência.

3.3 OS LIMITES DE MINHA LINGUAGEM

But if thought corrupts language, language can also corrupt thought.
George Orwell

Ao se perguntar aos filósofos, ao menos aos que inserem na tradição da filosofia analítica, quem foi o mais importante filósofo do século XX, provavelmente eles vão nomear Ludwig Wittgenstein para esta posição. Mas se você perguntar porque ele é tão importante, possivelmente não vão saber explicar o motivo. “Anthony Kenny, um estudioso metódico de Wittgenstein reportou que *As Investigações Filosóficas* (1953) possuem 784 questões das quais apenas 110 são respondidas ao longo do livro e destas respostas, já se demonstrou que setenta estarem incorretas.” (Cf. SORENSEN, 2005, p. 340).

Não obstante, Wittgenstein é bastante referenciado e foi muito influente na filosofia da ciência, especialmente pela sua posição relativista. O relativismo em si é uma posição complexa, e conforme a orientação que se toma o relativismo pode significar coisas diferentes para cada uma delas. A segunda dificuldade consiste nos textos de Wittgenstein em si próprios, eles são “textos gnômicos, que vão para direções diferentes, possibilitando igualmente as leituras relativistas e anti-relativistas”. (O’GRADY, 2004, p. 315).

Neste expansivo campo que se tornou uma área específica por si só, a interpretação e comentários dos textos de Wittgenstein, é possível, portanto, encontrar posições que defendem este relativismo e outros que a descartam. Todavia, aparentemente a retórica sobre a retórica wittgensteiniana tornou-se uma área com vida própria, ostentando suas próprias contradições, então vamos selecionar o entendimento de Hans-Johann Glock sobre o tema. Glock foi um dos

mais renomados comentadores de Wittgenstein, e em seu *Dicionário Wittgenstein* ele afirma que o filósofo austríaco é um relativista.

No que diz respeito às práticas linguísticas, Wittgenstein não adota um naturalismo determinista, mas antes um relativismo cultural, que decorre do relativismo conceitual presente na ideia de autonomia da linguagem (...). Assim como outros relativistas, Wittgenstein ignora deliberadamente a objeção de que sua posição se refuta a si mesma, por seu compromisso implícito com a ideia de que ela é correta de uma forma que explicitamente rejeita. (GLOCK, 1998: 175-176).

Wootton também entende que Wittgenstein era um relativista, e não apenas isto, mas que em torno de seus argumentos mais influentes em favor do relativismo científico emergiu todo um campo de posições do relativismo científico no âmbito da filosofia da ciência.

Sua influência já pode ser vista, por exemplo, na ‘Estrutura das Revoluções Científicas’ de Thomas Kuhn. Desde então se tornou muito comum afirmar que Wittgenstein havia demonstrado que a racionalidade era totalmente culturalmente relativa: nossa ciência pode ser diferente da dos antigos romanos, mas nós não temos fundamentos para afirmar que ele é melhor, pelo aspecto do mundo deles ser totalmente diverso do nosso. (WOOTTON, 2015, p. 50).

De fato, Wittgenstein era hostil à filosofia moderna tal como ele a entendia. Ele considerava que ela era o produto de uma cultura que materializava tudo o que importava para a vida com base em explicações científicas. Segundo ele, a meta desta cultura era o conhecimento, não a sabedoria, e neste sentido o que importava mais era a informação do que a reflexão. Para ele, filosofia e ciência possuíam naturezas totalmente diferentes, e até mesmo inconciliáveis. De modo que Wittgenstein entendia que “a filosofia não é uma das ciências naturais. (A palavra “filosofia” deve significar algo que esteja acima ou abaixo, mas não ao lado, das ciências naturais.)” (WITTGENSTEIN, 2001, 4.111). E como também destaca Glock, “Além dessa resistência metodológica ao cientificismo, Wittgenstein desenvolveu também um desprezo ideológico pela “idolatria” à ciência, que ele considerava tanto um sintoma quanto uma causa de declínio cultural”. (GLOCK, 1998, p. 86).

Este espírito anticientífico wittgensteiniano é muito semelhante ao espírito antitecnológico presente nos filósofos das Primeira e Segunda Geração dos filósofos da tecnologia, conforme descritos acima. É até compreensível por seu envolvimento direto nos

grandes conflitos militares do século XX e sua natureza pouco sociável que ele apresentasse um desprezo pela cultura mais inclusiva – das massas – que estava substituindo a cultura erudita devido em parte ao surgimento dos meios de comunicação em massa. Porém, o propósito aqui não é o de fazer um mergulho profundo neste oceano wittgensteiniano, tanto em seus textos ou em todo o universo paralelo de seus comentadores, mas sim confirmar ou não a sua posição: i) de que a linguagem é mais importante que a tecnologia para a constituição do Mundo da Vida, ou seja, a linguagem seria o início e o fim da experiência humana junto ao mundo objetivo, tal como sintetizado no aforismo “*Os limites de minha linguagem* significam os limites de meu mundo.” (WITTGENSTEIN, 2001, 5.6); e, ii) as noções de *forma de vida* e *jogos de linguagem* presente nas *Investigações* podem ser a fonte do relativismo cultural e científica, todavia este entendimento além de equivocado, pode ser maléfico, pois pode reforçar a ideia de que não haveria um único Mundo da Vida, mas apenas os múltiplos Mundos da Vida, e que nenhum seria superior aos demais. E disto decorre, por exemplo, que concepções terraplanistas teriam o mesmo valor que o globalismo.

A primeira ideia, a de que a experiência humana se restringiria aos limites da linguagem, terá que ser verdadeira no sentido de que nenhum avanço específico, quer na arte, cultura, tecnociência ou em qualquer outra atividade humana, seja possível fora do âmbito linguístico. Assim, a linguagem seria a atividade humana primária e determinante por excelência e teria, portanto, que antecipar *a priori* em seu contexto toda e qualquer alteração que viesse a ocorrer nos outros campos.

Como ficariam as questões das descobertas científicas e marítimas se a noção contida nos cânones linguísticos europeus era o *non plus*, ou seja, nada além dos Pilares de Hércules? Tomemos como exemplo o próprio conceito de *descobrir*. Ao apresentar a ‘invenção da descoberta’, Wootton enfatiza que a nova palavra, *descobrir*, foi tomada do idioma português e o primeiro uso histórico registrado não aconteceu antes da publicação da segunda carta escrita (ou supostamente escrita) por Américo Vespúcio em 1504. (Cf. WOOTTON, 2015). Ou seja, mais de uma década depois que o continente americano havia sido *descoberto* surgiu a necessidade de um termo que fosse diferente da palavra e conceito de *invenção* para se referir a algo que antes não existia e que surgiu, e que, portanto, *a posteriori*, precisa ser conceituado.

Num segundo exemplo, quando Galileu observou as luas de Júpiter ele não as chamou de ‘luas’ ou ‘satélites’, mas primeiramente de estrelas e depois de planetas. Foi apenas alguns meses depois que Kepler nomeou e conceituou estes corpos celestes como sendo satélites.

“Kepler inventou um novo uso para o termo francês *satellite*, que significa ‘atendente’. A ideia é que as luas circulam os planetas e os *servem* tal como fazem os atendentes nas mesas.” (LOVE, 2015, p. 139).

Não é preciso mais nenhum esforço para demonstrar que a ideia de que estaríamos presos a forma proposicional geral das linguagens tal como uma mosca poderia estar presa numa garrafa de vidro não passa pelo teste da objetividade. Trata-se de uma retórica bem elaborada, mas que recai no mesmo problema de se acreditar que a matemática é ontologicamente anterior à natureza. Linguagens são muito mais cultural-contexto-dependentes que a matemática, e mesmo esta pode ser vigesimal ou decimal em diferentes culturas. Então, se as tecnociências e a matemática são espelhos da natureza, a linguagem é um reflexo do reflexo, e é absolutamente equivocada a noção de que elas estariam entre nós e o mundo de forma limitante.

O segundo ponto, o de que tal como nos jogos de linguagem o entendimento tecnocientífico do mundo não seria hierarquicamente superior a uma superstição ou a algum entendimento cultural equivocado, é ainda mais anacrônico. Como amplamente defendido pelos Iluministas (Cf. Pinker, 2018), há um modo de agir e pensar sintetizado na ideia de ciência que é absolutamente superior a qualquer outra forma de atividade humana no sentido de compreender e interagir com a natureza. Como argumentou Dawkins (2011), é completamente compreensível que haja uma tribo isolada no continente africano que ainda acredite que a lua é um deus que fecunda a terra com o sêmen da vida e outra visão de mundo que entenda que a lua é um satélite orbitando a terra há aproximadamente 385.000 quilômetros de distância. Devemos respeitar a cultura da tribo africana, todavia, apenas um destes entendimentos já nos levou até a lua.

Este relativismo se mostra, portanto, como uma falácia dentre tantas outras que já foram parte importante da cultura humana, mas que se revelaram ineficientes e foram deixadas de lado. Tal como procuramos elucidar nesta Primeira Parte, as *possibilidades* promovidas pelas tecnologias no contexto científico são insondáveis. E este entrelaçamento difuso entre diversos Mundos da Vida e o Mundo da Vida tecnocientífico resulta em uma cultura fascinante e em constante progresso e que no âmbito dela, *não há limites para o meu mundo*. E como afirmamos anteriormente, mesmo no âmbito da hermenêutica, isto é, da interpretação, a linguagem não é a ferramenta mais eficaz, pois querer interpretar a linguagem com mais linguagem é como desejar purificar uma água opaca usando a si própria num processo de

lavagem. Por esta razão é que defendemos que a própria hermenêutica deve ser material, ou seja, deve deixar as próprias coisas falarem.

E a necessidade de a hermenêutica material ser elevada à condição de método mais adequado para a interpretação não se aplica apenas às pesquisas científicas, mas no próprio âmbito da linguagem e das artes, não em seu sentido estético, mas no que diz respeito à aferição da validade de certas afirmações. É notável que mesmo fora do âmbito estrito da filosofia da linguagem, na qual Wittgenstein é um dos expoentes máximos, um dos métodos preferidos para o exercício filosófico é o de torturar palavras, esticando-as de um idioma moderno para uma língua antiga, com o propósito de que elas confessem ou desvelem algo que está oculto ou envolto em algum mistério guardado pelas eras. Este flagelo das palavras pode ser visto na fenomenologia hermenêutica existencial de Heidegger, por exemplo.

Refletindo sobre tudo o que se disse vemo-nos diante de uma dupla necessidade. Por um lado, **ouvindo o dizer da sentença**, devemos simplesmente reconhecer a dupla negação presente na construção *Τό μή δῦνόν ποτε*. É o mínimo que devemos levar em conta para que a saga mais própria da sentença não sofra qualquer tipo de deformação. Por outro lado, a transformação da sentença negativa em positiva quase nos obriga a manter o significado apreendido positivamente. Pois aqui apareceu, sem dúvida, que “nunca declinar” significa “sempre surgir”: *φύσις = ζωή*. Estas constituem as palavras fundamentais do pensamento originário. Designam imediatamente o que constitui o a-se-pensar para os **pensadores originários**. (HEIDEGGER, 2000, p. 121, grifos nossos).

Ou seja, espera-se que pelo emprego deste método obscuro o falar das sentenças dará acesso ao espectro mental dos *pensadores originários* como numa espécie de epifania religiosa. Em seu ensaio de 1946, *Politics and the English language*, George Orwell argumentou que “se o pensamento corrompe a linguagem, a linguagem também pode corromper o pensamento” (Cf. Orwell, 1946). Logo, a questão é que o universo das palavras possui descrições e referências que podem ser falsas, ou deliberadamente enganadoras. Podemos falar em unicórnios ou lugares inexistentes e mesmo assim estabelecer conceitos sobre estas entidades sem um referencial concreto. Para elucidar estes embustes no âmbito da linguagem, tomemos como exemplo o caso da Sandy Island.

Sandy Island é uma ilha não existente que constou representada em muitos mapas e cartas náuticas desde o início do século XIX, estando localizada perto do território francês da Nova Caledônia ao leste da Grande Barreira de Corais. E ela não foi parar no mapa por engano, ou por se tratar de um banco de areia móvel ou alguma ilusão causada pela distância, mas sim

como uma espécie de patente ou direito autoral. Ao passar pela região em 1876, o cartógrafo do *Velocity*, capitaneado por J. W. Robinson e por solicitação deste, colocou deliberadamente a ilha inexistente naquela localização para saber quando seus mapas seriam plagiados. Assim, como todos os mapas do mundo confiam em descrições anteriores tidas como válidas e são replicações das mesmas, o mapa perdurou. Curiosamente, a Sandy Island constou por um período até no Google Earth, que supostamente deveria produzir imagens via satélite. O fato é nesta plataforma cartográfica eletrônica os territórios que ainda não fotografados a partir do espaço são preenchidos com descrições já existentes em mapas e cartas náuticas tradicionais. Assim, a ilha fantasma de Robinson continuou existindo em mapas analógicos e digitais até que uma regata de valeiros *passou* por ela e não encontrou nada onde supostamente ela deveria estar. Isso levou Shaun Higgins, o bibliotecário do Auckland Museum, a desvendar o mistério depois de pesquisar as origens dos mapas da região (Cf. Phillips, 2012). Nos mapas atualizados e na versão recente do Google Earth a ilha não consta mais. Portanto, *ouvir o dizer da sentença* pode, em muitos casos, nos conduzir para territórios que não existem, sequer nas próprias narrativas que os descrevem.

Outro caso interessante em que a hermenêutica material foi fundamental para reescrever a história foi no âmbito das obras de arte. No livro *El nacimiento intrauterino del divino Dalí* (2016), o pintor Tomeu l'Amo, pseudônimo de Bartomeu Payeras, descreve o fato em quando comprou um quadro num brechó em Girona por 150 euros. Pelas linhas, traços e características da pintura a óleo ele suspeitou logo de início que se tratava de uma obra de Salvador Dalí. Contudo, havia uma grande contradição na própria pintura, a obra era assinada por Dalí e dedicada ao seu grande mestre no dia de seu nascimento, contudo, a data era de 27/09/1896, ou seja, quase sete anos antes do nascimento de Dalí. Desacreditado pelos próprios curadores das obras de Dalí, Payeras dedicou mais de vinte e cinco anos de pesquisa por suas próprias custas para provar aquilo de que estava convicto. Todavia, apenas quando ele pagou por uma análise especializada que empregava exames infravermelho e ultravioleta, foi que ele comprovou que o pigmento utilizado para a pintura se tratava de uma tinta que passou a ser fabricada apenas a partir de 1909, ou seja, treze anos depois da data descrita na dedicatória do quadro.

Este fato, o da análise química, deu força para que outros se interessassem pela obra, como por exemplo o biógrafo oficial de Dalí, Robert Descharnes. E com base em entrevistas e comentários de Dalí, em que o famoso pintor dizia que suas obras eram cheias de enigmas os quais levariam séculos para serem descobertos (Cf. l'Amo, 2016), os especialistas iniciaram

uma investigação nas demais obras e na biografia de Dalí e concluíram que se tratava de fato da primeira pintura dele produzida quando tinha apenas 17 anos de idade. A ideia da obra é demonstrar o momento simbólico do nascimento do divino Dalí, que ocorreu, de acordo com o próprio pintor, em algum momento no útero de sua mãe quando ela estava grávida de seu irmão mais velho que veio a falecer e que Salvador Dalí nunca conheceu. Portanto, a dedicatória era de Dalí para si próprio, ou para sua inspiração divina. E então, o óleo que foi batizado por Payeras de *Nascimento intrauterino de Salvador Dalí*, e que foi pintado em 1921, é considerado oficialmente hoje como a primeira obra do movimento Surrealista iniciado por Dalí (Cf. García, 2014).

Destaca-se que o aspecto decisivo deste processo de descoberta e revelação para que o convicto Bartomeu Payeras pudesse despertar sua convicção nas pessoas que viriam a validar e atestar a autenticidade da obra, aconteceu apenas depois da análise tecnologicamente mediada dos pigmentos. E esta é a síntese da hermenêutica material, o de deixar as coisas falarem em sua materialidade e não em suas *palavras fundamentais*.

Essas palavras ou conceitos, seja como nos exemplos acima de datações, mapas ou interpretações filosóficas, não podem figurar como o núcleo da investigação filosófica, elas precisam ser posteriores a um referencial concreto e material. Pois do mesmo modo que as palavras podem confundir o pensamento, elas também podem corromper o desenvolvimento científico. Isso é o que demonstram dois neurocientistas numa publicação no *Journal of Neurogenetics* (Yoshihara; Yoshihara, 2018). Eles concluem que a expressão *necessário e suficiente* que aparece nos glossários de mais de 3500 artigos científicos apenas no âmbito da genética, biologia celular e neurociência na última década, e que vem sendo usada desde o século XIX, é um destes conceitos que podem obstruir e levar a falsas conclusões.

No sentido apropriado, a expressão indica uma relação entre dois eventos. Algo como: *se você pagar o próximo taxi eu pago a próxima refeição*, que pode ser entendida como: *o seu pagamento do taxi é necessário e suficiente para que eu pague a próxima refeição*. Entendendo que se não houver o pagamento da tarifa do taxi pelo primeiro personagem, o segundo não pagará pela refeição, ou seja, há uma necessidade de que o taxi seja pago e também há a conclusão de que este pagamento é suficiente o bastante para que o outro pague pela refeição posteriormente. Mas como argumentam Motojiro Yoshihara e Motoyuki Yoshihara, o uso da frase em relatórios de pesquisa é problemático e deve ser restrito. Eles dizem que o sentido de seu uso passou a ser o de *conectado a* ou *importante para*, e este significado cristalizado pode

levar cientistas a cometerem equívocos. Se um gene é necessário e suficiente para alguma coisa (como frequentemente se afirma), a lógica demanda estritamente que aquele gene sozinho seja o responsável por todo o processo. Por exemplo, o gene x é certamente necessário para que a retina se desenvolva. Mas ele não é suficiente, e a lógica demanda que se ele for necessário e suficiente, então a retina vai se desenvolver apenas pela presença do gene x. Todavia, eles argumentam, isto é falso, pois há outros fatores y e z que são necessários também, não obstante, o gene x ser descrito frequentemente como sendo *necessário e suficiente*.

O problema desta simplificação, eles argumentam, é mais que semiótica, pois pode levar a replicação e imitação de processos tidos como certos que, contudo, são apenas um elemento de um processo, e assim algo que é indispensável passa a ser suficiente. De modo que várias pesquisas destas áreas apresentam lacunas nos dados empíricos por confiar nesta simplificação e deixam de lado etapas experimentais. (Cf. YOSHIHARA; YOSHIHARA, 2018).

Para concluir a problemática da linguagem como núcleo da investigação científica (ou filosófico), elucidemos outra noção wittgensteiniana. Wittgenstein afirma que a dissimulação, o engano e o equívoco são características intrínsecas da atividade linguística. Ele sintetiza isto da seguinte forma nas *Investigações*:

A simulação é naturalmente apenas um caso especial do fato de que alguém, por exemplo, apresente uma manifestação de dor e não tem dores. Se isto é possível, por que neste caso deveria sempre ocorrer simulação – este desenho muito especial no livro da vida?
Uma criança deve aprender muito, antes de poder dissimular. (Um cão não pode fingir, mas também não pode ser sincero). (WITTGENSTEIN, 1999, p. 205).

Novamente, ao procurar posicionar a linguagem como sendo anterior à natureza, Wittgenstein incorre no mesmo equívoco de se imaginar que as orelhas surgiram para que servissem como suportes para os óculos e não o contrário. A existência humana e animal é muito anterior e mais antiga que qualquer linguagem. Imaginar que a simulação é algo intrínseco e posterior ao aprendizado linguístico é ignorar o que ocorre numa perseguição e caçada que pode ser contemplada nos mares, florestas ou savanas, por exemplo.

Ademais, no próprio exemplo que ele propõe, hoje é bastante estabelecido no âmbito do comportamento animal que cachorros mentem para conseguir o que querem e isto não requer nenhum treinamento (Cf. Heberlein; Manser; Turner, 2017). Portanto, cachorros podem mentir,

mas também podem ser muito sinceros, e talvez sejam naturalmente os animais mais sinceros de todo *este desenho muito especial no livro da vida*.

PARTE II

AS CONSEQUÊNCIAS DAS TECNOLOGIAS NO CONTEXTO SOCIAL

CAPÍTULO 4 A VIAGEM SEM RETORNO

INTRODUÇÃO

Na primeira parte procuramos demonstrar as possibilidades que o uso e desenvolvimento de tecnologias proporcionam junto ao Mundo da Vida. Todavia, para que um estudo sobre as tecnologias não implique numa apologia acrítica, é necessário também apresentar as consequências de tal desenvolvimento para a humanidade. As tecnologias que podem libertar são as mesmas que são capazes de aprisionar.

Tomemos como exemplo o navio e todas as tecnologias de navegação que, tal como simbolizado no livro de Francis Bacon, possibilitaram à Europa que se libertasse de seu cativeiro geográfico e epistemológico e que, não obstante, produziram consequências catastróficas para uma grande parcela da população, cujos efeitos ainda se podem sentir nos dias atuais.

Tecnologias não são neutras, tanto em suas possibilidades quanto em suas consequências, ou seja, a inserção delas causa transformações que não seriam possíveis sem as mesmas. Deste modo, sob a perspectiva de que a Revolução Científica e consequentemente o Iluminismo apenas foram possíveis pelo emprego das tecnologias que resultaram nas descobertas de novos mundos, é preciso ter em mente que este mesmo movimento histórico que foi muito positivo para a Europa sob o ponto de vista cultural e econômico, foi extremamente pernicioso para as populações autóctones das Américas e posteriormente do continente Africano.

Num exercício ilustrativo com um certo viés romântico é possível imaginar qual teria sido o destino econômico, político e cultural dos povos pré-colombianos que viviam no que hoje é o continente Americano. Se no dia 12 de outubro de 1492 nenhum navio espanhol tivesse chegado até a ilha que foi batizada de *San Salvador* e posteriormente nenhum europeu tivesse vindo até o continente, aquela ilha continuaria sendo chamada de *Guanahani* e os seus estimados 40 mil habitantes não teriam todos sido dizimados em 25 anos (Cf. Moir-Mackay, 2015), naquele que foi o primeiro genocídio do Novo Mundo.

Ao sul do continente, os Charruas que viviam na região da foz do atual Río de la Plata já tinham uma grande conexão comercial com os Kaingang e o Guaraní que habitavam toda a

extensão do que hoje é o sul do Brasil. E eles possuíam uma rota de trocas comerciais estabelecida com os Quechuas e os Cuzcos, cuja extensão ia dos Andes até o litoral da atual costa brasileira. Os próprios Kaingang e os Xokleng, outro povo do grupo Proto-Jê, foram os responsáveis pelo plantio das grandes florestas de araucária que eram a paisagem predominante do sul do Brasil quando os europeus chegaram. Evidências climáticas e antropológicas (Cf. Robinson, et. al., 2018) comprovam que o pinhão era uma das principais fontes de alimentação da região e que as grandes florestas de araucária foram cultivadas por pessoas. Os mesmos humanos que queimavam grandes matas para substituir por pastagens também eram capazes de conduzir e induzir o surgimento de vastas florestas.

Na atual América Central os Maias estavam numa fase de reorganização de seu estado no final do século XV (no sistema de datação europeu) e possivelmente iriam estabelecer comércio com os povos do sul, conforme as suas cidades se expandiam nesta direção. Deste modo, poderiam trocar tecnologias como o calendário e produtos alimentícios, principalmente os grãos de milho, com Incas e Quechuas, e então estados agrícolas poderiam começar a serem estabelecidos no local. O cereal logo chegaria até a região das planícies do atual centro-oeste brasileiro e demandaria o desenvolvimento de estradas, de rodas (para locomoção e para moinhos) e talvez até de pirâmides.

Ao norte, os Astecas sob o comando de Motecuzoma II estavam começando a colonizar terras além da atual fronteira do México e possivelmente entrariam em contato com a Liga dos Iroquois que nesta época já estava formada, e então o norte receberia o milho, a batata e o cacau e o sul se beneficiaria com as peles, o tabaco e outras mercadorias. A ausência de grandes animais autóctones no continente certamente seria um empecilho para o comércio nesta grande extensão comercial, mas com o tempo essa dificuldade seria superada pelo uso de embarcações e com a expansão demográfica destes povos e suas culturas teríamos hoje no continente uma variedade multicultural muito mais rica e interessante.

Apesar de este ser apenas um exercício imaginativo e se isto de fato tivesse ocorrido este descendente de imigrantes europeus sequer existiria para estar aqui escrevendo esta possibilidade histórica paralela, o que se pode por certo afirmar é que se o conjunto de tecnologias que possibilitou as navegações e descobertas jamais tivesse sido desenvolvido, muitos genocídios, tanto nas colônias europeias na América, quanto nos entrepostos comerciais na África, teriam sido evitados. E assim o mundo jamais teria conhecido a maior imigração forçada de sua história que ocorreu sob o método da escravidão.

Para fins de demonstrar as consequências das *tecnologias do Iluminismo*, este capítulo apresenta i) o impacto do comércio triangular; ii) as relações comerciais decorrentes entre colonizadores e colonizados num processo de globalização. Todavia, o objetivo aqui não é se aprofundar nos aspectos históricos pormenorizados e suas diversas possibilidades interpretativas, mas sim demonstrar a partir de uma interpretação histórica bastante consolidada o papel central que as tecnologias exerceram tanto para possibilitar quanto para perpetuar um sistema de trocas intercontinental que têm consequências perenes até a atualidade.

4.1 OS TRÊS LADOS DO COMÉRCIO TRIANGULAR: TECNOLOGIA, COMÉRCIO E BARBÁRIE

Whenever I hear anyone arguing for slavery, I feel a strong impulse to see it tried on
him personally.
Abraham Lincoln

A intensificação do comércio na Europa que ocorreu a partir da reorganização dos estados nacionais ao final da Idade Média foi um período de grandes inovações e novidades. E tais inovações promovidas por este renascimento comercial proporcionaram a alguns estados europeus que se tornassem os principais agentes no cenário global, com o poder e a capacidade de redefinir fronteiras e interferir diretamente no destino de todo o restante da população mundial no planeta, como é comum com a ação das grandes potências imperialistas.

Destaca-se que este movimento de comércio e disputas por territórios e rotas de transporte foram dinamizadores do desenvolvimento tecnocientífico que resultariam na Revolução Científica. Os cientistas, inventores, desbravadores de mares e engenheiros deste período sempre colocavam seu trabalho à serviço dos estados e o primeiro propósito destas inovações era sempre em favor das guerras e conflitos, fosse na Inglaterra, Portugal, Espanha ou nas cidades-estados italianas. Como já foi apontado por Ihde,

Leonardo, nascido em 1452, em Vinci, uma aldeia ao redor das encostas de Montalbano, apenas quatro décadas antes do Novo Mundo ser descoberto. Ele se tornaria o próprio símbolo de um polímata renascentista. Ele era claramente um arauto da ciência tecnologicamente incorporada que emergiria no Renascimento. Oportunista ao extremo, ao contrário de seu predecessor toscano, Datini, Da Vinci ofereceu-se a uma série de aristocratas ricos e lordes em guerra. Ele escreveu para Ludovico il Moro uma oferta para construir máquinas de batalha inovadoras:

1. Eu sei construir pontes muito leves e fortes, feitas para serem facilmente transportadas, seja para perseguir ou para escapar do inimigo [...]
 2. Conheço técnicas úteis para invadir um território, como drenar água dos fossos e como fazer um número infinito de pontes e passarelas cobertas muito úteis [...] para tais expedições.
 3. Se no curso de uma ofensiva, a altura de um dique ou a força de um local forem impedir o avanço, eu conheço técnicas para destruir qualquer fortaleza ou outra fortificação que não for construída em rocha contínua [...].
 4. Sempre que os avanços falharem, inventarei catapultas, mangais, armadilhas e outros instrumentos incomuns e igualmente maravilhosos.
- Esta forma de engenharia científica já se espalhou como praga para o “complexo militar-industrial”, ao modo como todo Eisenhower sempre sonhou! (Já observamos que Galileu, mais de um século depois, seguiu o mesmo caminho). (IHDE, 2017, p. 258).

Além de ser um projeto de estado, primeiramente destacado para a defesa, mas depois adaptado para as conquistas, este novo Mundo da Vida tecnocientífico que encontrou uma forte oposição da Igreja no âmbito da epistemologia, pôde contar com o apoio da mesma no que diz respeito à expansão territorial e dominação dos povos estrangeiros. Seguindo o mesmo padrão do Império Romano, que justamente foram os que deram origem ao nome *escravo* (enunciado que se mantém muito próximo no idioma inglês, *slave*, por exemplo) ao conquistar e aprisionar o povo eslavo e determinar que eles poderiam ser tratados como servos forçados e mercadorias comerciável. Do mesmo modo, no ano de 1452, o papa Nicolau V emitiu a bula papal *Dum Diversas* autorizando o Rei Afonso V de Portugal a conquistar os sarracenos e pagãos do norte da África e convertê-los à servidão perpétua.

Nós garantimos a vocês [Reis de Castela, Aragão e de Portugal] pelo presente documento, pela nossa Autoridade Apostólica, permissão total e livre para invadir, perseguir, capturar e subjugar os Sarracenos e os pagãos e quaisquer outros infiéis e inimigos de Cristo onde quer que eles estejam, bem como os seus reinos, ducados, condados, municipalidades, e outras propriedades [...] e para reduzir suas personalidades em servidão perpétua. (NICOLAU V, 2011, não p.).

Portanto, se a Revolução Científica teve o apoio de estados e em muitos aspectos a oposição da Igreja, e justamente por esta razão pode se desenvolver mais em estados Protestantes, longe do poder central do Vaticano, a escravidão também foi um projeto de estado, mas desta vez com anuência e apoio da Santa Sé, e por esta razão se iniciou em estados onde a mesma possuía forte influência.

E depois que o Novo Mundo passou a ser colonizado com propósitos de exploração e extração da matéria-prima – as colônias receberam o nome da commodity que era mais

abundante no princípio deste processo, por exemplo, a prata na *argentina*, o corante da madeira no *brasil* –, foi necessário povoar demograficamente os grandes territórios do novo continente com o intuito de produzir as mercadorias desejadas no Velho Mundo e recém-descobertas como o açúcar, café, cacau, tabaco, paralelamente à extração dos metais preciosos. Deste modo, se iniciaria uma relação comercial e de exploração entre os três continentes unidos pelo Atlântico e que marca e define profundamente a constituição dos estados e sociedades nos dois continentes explorados pelos europeus.

É preciso destacar que este processo de globalização é tanto homogêneo quanto heterogêneo. Heterogêneo no sentido de que os frutos dos novos mundos afluíram para o velho mundo alterando a constituição daquela sociedade, como no caso do café, que para ser preparado também demandava água fervida, como no caso das bebidas alcoólicas, mas sem os mesmos efeitos destas para os consumidores, o que pode ser considerado um dos fatores que contribui para o surgimento do Iluminismo ao passo que se evitava o cólera (Cf. Johnson, 2011); do tabaco, que empregaria um novo significado para a masculinidade e a nacionalidade na Europa (Cf. Alexander, 2012); do açúcar em abundância e do cacau que mudariam dramaticamente a culinária e, por fim, da grande quantidade de metais preciosos que originaram uma nova organização econômica, o metalismo, para citar apenas alguns exemplos.

No entanto, é homogêneo porque implica numa lógica de produção e comércio que é centralizada, unilateral, e cujas regras são sempre determinadas pelos colonizadores. Note-se que até na atualidade a Bolsa de Metais, que define o preço destas commodities, fica em Londres (LME). E o modo de organização social e de produção de países como o Brasil, por exemplo, ainda sofre enormemente os efeitos da colonização da Dinastia Portuguesa de Ávis, e assim, questões como a do latifúndio ainda constituem o grande problema agrário do país, conforme brilhantemente demonstrado por Raymundo Faoro em seu impressionante “Os donos do poder”. (FAORO, 2012).

E este comércio triangular que moldaria este processo de globalização entre os três continentes unidos pelo Atlântico e que se iniciou a partir das navegações foi estabelecido, em parte, para tornar a travessia viável economicamente. A viagem era muito cara e seria necessário, portanto, otimizar o fluxo do comércio. A preparação e arranjo dos navios para o comércio de escravos custava uma fortuna – em certas estimativas, este *mise hours* era praticamente equivalente ao preço de um palácio privado na rue Saint-Honoré: de dois a três mil *livres*.” (MILLER, 2008, p. 40). Logo, criou-se um sistema de comércio global para manter estes *palácios flutuantes* em funcionamento.

Assim, da Europa saíam os bem manufaturados (que eram produzidos apenas ali e cuja produção foi um dos dinamizadores da Revolução Industrial) em direção à África. Lá estes produtos eram comercializados em troca de humanos convertidos em mercadorias. Em muitos casos, como na Ilha de Gorée em Senegal, a Casa de Escravos de onde eles partiam para a travessia do Atlântico, possuía como espaço final um pequeno corredor estreito e uma porta aberta que dava ao mar. Neste lugar específico os escravos batizaram a passagem de “a porta sem retorno”. (Cf. HORNE, 2007). E por fim, os escravos eram vendidos nas colônias americanas de onde se adquiriam os bens de consumo desejados na Europa, commodities primárias sem valor agregado de ordem vegetal ou mineral que eram produzidas ou extraídas por estes humanos-mercadoria agora convertidos em escravos.

E um dos produtos mais vendidos dos europeus para os africanos foi justamente uma tecnologia que além de possibilitar, intensificava este comércio, armas de fogo e pólvora. E se o Protestantismo foi importante para que uma nova visão astronômica sobre o mundo pudesse ser desenvolvida com Tycho Brahe, ele também foi decisivo para potencializar e perpetuar esse comércio de escravos, pois os Católicos proibiram a venda de armas de fogo para quem não fosse cristão, mas os Protestantes derrubaram esta barreira comercial.

Oficialmente, os portugueses estavam proibidos de vender armas de fogo para os não-cristão, ostensivamente em bases político-religiosas. (...). Os holandeses começaram a comercializar ouro na Golden Coast em 1591 ou 1592 e as armas de fogo faziam parte da carga de seus navios.” (KEA, 2009, p. 186-187).

O problema é que o desejo por obter esta tecnologia ocasionou no continente africano uma maior demanda por escravos que seriam trocados por ela. Assim, esta transferência tecnológica gerou uma assimetria e um desequilíbrio social e político no continente que perdura até a atualidade. “Ao passo que a tecnologia era difundida ao longo da paisagem africana, ela desequilibrava o balanço dos poderes entre as nações, cidades e vilas de um modo que aumentava todos os tipos de conflitos sociais e a produção de escravos.” (WHATLEY, 2017, p. 84).

E talvez a parte mais peremptória do comércio triangular que “resultou na maior imigração forçada da história da humanidade” (Horne, 2007, p. 3) é que se tratava justamente de um comércio. Os europeus não eram responsáveis por adentrar no interior do continente e aprisionar as pessoas, eles já as encontravam cativas, uma espécie de commodity recolhida

diretamente nos portos africanos. A ideia de que era imoral ou inapropriado escravizar seres humanos não existia no século XVIII, tanto na Europa quanto na África. Na Europa imaginava-se que os africanos eram povos inferiores, incrédulos da verdadeira fé e até mesmo desalmados, ou seja, seres de natureza diferente, e, portanto, passíveis de serem explorados. Tal como pode ser constatado na filosofia hegeliana, o “Negro” apresenta o homem natural em seu estado completamente selvagem e não domesticado, o Espírito não teria chegado à África subsaariana. (Cf. TAIWO, 1997). Na África, acreditava-se que os escravizados eram *indignos* da liberdade.

Esse comércio perpetuou uma das transferências tecnológicas mais assimétricas e desumanas da história da humanidade que implica num comércio global desigual até a atualidade, com exceção dos Estados Unidos. Esta ex-colônia britânica teve primeiramente que lutar por sua liberdade contra seus colonizadores (1775-1783) para poder manufaturar nas suas próprias colônias do Norte. E depois teve lutar contra si próprio, na Guerra Civil (1861-1865) entre o agora Norte manufatureiro e o Sul escravagista, este que era enormemente apoiado pelos senhores de escravos brasileiros, visto que a Inglaterra já havia proibido o comércio de escravos Atlântico. (Cf. HORNE, 2007).

Deste modo, este ciclo comercial extremamente vicioso se perpetuou por séculos, sendo que uma das consequências diretas dele foi o sequestro de aproximadamente 12,5 milhões de africanos para as américas (Cf. The Trans-Atlantic Slave Trade Database, 2018). E o escólio disto é que o grupo populacional mais marginalizado nos países americanos ainda nos dias atuais é composto pelos descendentes destas vítimas escravizadas. Isso é regra tanto no Haiti, um dos países mais pobres do planeta, que foi o primeiro a conquistar sua independência; quanto nos Estados Unidos que lutou por sua independência; e no Brasil, uma das últimas colônias a abolir a escravidão e a se tornar independente de seus colonizadores.

4.2 DO MUNDO COLONIZADO AO MUNDO GLOBALIZADO

Where globalization means, as it so often does, that the rich and powerful now have new means to further enrich and empower themselves at the cost of the poorer and weaker, we have a responsibility to protest in the name of universal freedom.
Nelson Mandela

A nova realidade promovida por este processo de colonização do Novo Mundo iria certamente influenciar de maneira direta no desenvolvimento do Iluminismo europeu. Curiosamente, os navios franceses que estavam envolvidos no comércio triangular eram batizados com nomes “que apresentavam credenciais para manter-se atualizados ao Iluminismo: *Le Jean-Jacques*, *Le Franklin*, *Le Voltaire*, e até mesmo *Le Contrat social*.” (MILLER, 2008, p. 41). E como destacado acima a partir da reflexão de Harari, Marx e Engels olharam para as tecnologias em funcionamento durante a Revolução Industrial e então descreveram como isso alteraria o materialismo histórico de seu tempo e configuraria a luta de classes. Da mesma forma, o Iluminismo escocês seria direcionado pela observação destas fábricas em funcionamento, pela produção das manufaturas agora sob a lógica da divisão de trabalho e pelo impacto do avanço das tecnologias de transporte para o enriquecimento das nações.

É importante ressaltar que este conjunto de tecnologias que resultaram nas navegações em larga escala são variações de quase todas as relações humano-tecnologias, conforme descrito nos capítulos anteriores. Os navios são invólucros que possibilitam a vida nos oceanos por prolongados períodos de tempo e assim operam como um outro, um alter-ego humano marítimo. As bússolas e mapas são tecnologias hermenêuticas, que precisam de leitura e interpretação fundamentais para direcionar o rumo das viagens. E as fábricas e oficinas que manufaturavam bens de consumo que estimulavam o Comércio Triangular constituíam o plano de fundo que possibilitava todo este movimento. E o resultado da soma de todos estes fatores tecnológicos da modernidade é o processo de globalização mais acentuado e em larga escala. É certo que todos os grandes impérios do passado como os Macedônicos, os Egípcios, os Romanos e os Mongóis, por exemplo, promoveram também uma grande transformação social e cultural ao movimentar bens de consumo e deslocar pessoas por grandes extensões do planeta. Todavia, o potencial de globalização oportunizado por caravanas de camelos é muito menor e muito mais oneroso que quando se emprega uma larga frota de navios.

Ao abordar a questão da extensão do mercado e sua importância para promover o enriquecimento de uma nação, pois tal extensão acaba por definir os limites da divisão do trabalho, Adam Smith analisa justamente o papel das tecnologias para a ampliação deste alcance comercial. E naturalmente descreve a vantagem do transporte fluvial sobre o terrestre de modo muito experimental.

Uma carroça de rodas largas, servida por dois homens e puxada por oito cavalos, leva aproximadamente seis semanas para transportar de Londres a Edimburgo – ida e volta – mais ou menos 4 toneladas de mercadoria. Mais ou menos no mesmo tempo um barco ou navio tripulado por seis ou oito homens, e navegando entre os portos de Londres e Leith, muitas vezes transporta – ida e volta – 200 toneladas de mercadoria. Portanto, seis ou oito homens, por transporte aquático, podem levar e trazer, no mesmo tempo, a mesma quantidade de mercadoria entre Londres e Edimburgo que cinquenta carroças de rodas largas, servidas por 100 homens e puxadas por 400 cavalos. Para 200 toneladas de mercadorias, portanto, transportadas por terra de Londres para Edimburgo, é necessário pagar a manutenção de 100 homens durante três semanas, e o desgaste e a mobilização de 400 cavalos, mais o de 50 carroças de rodas largas. Ao contrário, essa mesma quantidade de mercadorias, se transportada por hidrovia, será onerada apenas pela manutenção de 6 ou 8 homens, e pelo desgaste e movimentação de um navio ou barco com carga de 200 toneladas, além do valor do risco maior, ou seja, a diferença de seguro entre esses dois sistemas de transporte. (SMITH, 1996, p. 78).

O produto desta análise pode ser observado no aspecto de que aquelas nações que possuíam as frotas mais amplas e adequadas acabaram por ser as mesmas que controlariam as rotas comerciais e deste modo ditariam as regras do comércio globalizado. De acordo com Timothy Brennan (2005), a globalização pode ser caracterizada em cinco formas de entendimento sobre tal fenômeno: (i) A globalização é vista primariamente como uma promessa política, a qual prevê o surgimento de um único governo no mundo com alguma estrutura federalista flexível que permite autonomia local significativa; (ii) Globalização é entendida como algo que ocorre através do desenvolvimento do comércio e das finanças, em que a pura liberdade das trocas revoluciona o contado humano. Não são os atores políticos, mas as corporações transacionais que são responsáveis pela globalização; (iii) A globalização é vista como sendo a combinação da ênfase sobre política e mercado com motivações geopolíticas. Nesta versão, a globalização é o resultado dos desenvolvimentos tecnológicos motivados por uma ideologia que é basicamente americana; (iv) A globalização é vista como sendo em função da colonização ocidental, e é a forma que o imperialismo contemporâneo possui. A maioria dos aspectos da globalização são americanos, e eles são impostos coercitivamente aos outros como norma universal, tal como podemos ver, a violenta incorporação das diferenças globais em um único projeto nacional. Este novo colonialismo não é conduzido sobre a égide de uma Civilização ou Deus, mas em nome da globalização ou do novo; (v) O quinto entendimento e mais distintivo é que a globalização é um mito: apesar de implicar tecnologias e comunicação, a estrutura do estado-nação ainda é a norma internacional; as divisões étnicas, linguísticas e religiosas tem apenas se intensificado; a maioria das pessoas do mundo são inteiramente localizadas, provincianas, tradicionais e alheia aos outros. Globalização é, assim, não uma descrição, mas uma projeção.

Com base na descrição sobre o Comércio Triangular anterior e com as devidas ressalvas aos cinco entendimentos sobre a globalização, como por exemplo, a ideologia Americana substituindo e apresentando uma sofisticação da ideologia anterior Eurocêntrica, aspecto que ocorreu depois das Grandes Guerras Mundiais; e não sendo possível afirmar que o desenvolvimento das tecnologias segue um projeto ideológico, mas sim que um projeto ideológico se apropria do desenvolvimento tecnológico, podemos afirmar que a globalização é um processo melhor entendido com base numa síntese entre os entendimentos (iii) e (iv) de Brennan. Entendo, neste caso, que a coerção ocorre pela imposição dos padrões de consumo.

O que ocorre neste caso, sob a égide da globalização, é uma rede de distribuição e consumo que formata os modos de produção e consequentemente as classes de trabalho. Dificilmente as nações colonizadoras transferiram fábricas para suas colônias. A Inglaterra ou a Holanda nunca deixaram de produzir as armas que seriam vendidas no continente Africano, e também nunca transferiram manufaturas têxteis para a Oceania. Valendo-se de sua composição geográfica muito menor em relação às colônias, estes países, em alguns casos insulares, destinaram às colônias o papel de produtores de matéria-prima com pouco valor agregado utilizando vastas extensões territoriais. E se valeram daquelas tecnológicas marítimas para transportar a matéria-prima para o centro do Império e então retornar para as colônias o produto final. Ou seja, a transferência tecnológica ocorre na materialidade do produto, mas nunca nas condições de possibilidades de produzir e replicar tais tecnologias. E estas regras entre colonizador e colonizado foram transferidas para uma entidade que foi adquirindo força de forma tal que hoje é mais importante para definir políticas nacionais em qualquer país do globo do que forças sociais ou aspirações locais, o Mercado.

E aquele Mundo da Vida econômico que substituiu gradativamente o Mundo da Vida ecológico no período no Neolítico, devido ao aumento incomensurável do conjunto tecnológico à disposição, tanto para produção, dominação ou transporte, tornou-se gradativamente uma força global, contudo, mais favorável para alguns do que para outros. E o que ameaça esta hegemonia é justamente a ecologia, que hoje também se sabe é uma unidade global, que não obstante, não distingue uns de outros. Como aponta Benjamin Barber em seu *“Jihad vs. McWorld”* (1995), mesmo a mais desenvolvida e supostamente autossuficiente nação não pode mais afirmar uma soberania absoluta. E este é o sentido moderno de ecologia, um termo que marca a obsolescência final das fronteiras artificiais. Quando se trata de chuva ácida, derramamento de óleo, plástico nos oceanos, esgotamento das reservas de pesca marítima, águas subterrâneas contaminadas, propelentes de gás carbônico, vazamentos radioativos,

resíduos tóxicos ou doenças sexualmente transmissíveis, as fronteiras nacionais são simplesmente irrelevantes. As toxinas não param para inspeções nas alfândegas e os micróbios não possuem passaportes. Qualquer lugar do planeta é uma área de livre-comércio para estes aspectos negativos da globalização (Cf. Barber, 1995).

A porta sem retorno pela qual os Africanos passaram para realizar a infame travessia do Atlântico em navios muitas vezes batizados com lemas do Iluminismo é uma metáfora também para a viagem sem retorno que o mundo embarcou com a Revolução Industrial. E o processo de globalização que é o formato e também o itinerário desta viagem representa duas forças contraditórias. Por um lado, é um processo homogêneo de consumo, e por outro, é uma possibilidade para que culturas heterogêneas passem a ser conhecidas, com o intuito de serem subsumidas à homogeneidade. Por um lado, é um processo unilateral econômico, com valores referenciais de produtos, de moedas e de tarifas nominalmente descritos pelas maiores potências do globo, e por outro, é o planeta e sua ordem ecológica se mostrando como uma ameaça muito concreta para o colapso desta economia.

4.3 A IDEOLOGIA DA GLOBALIZAÇÃO

We're all living in Amerika, Amerika ist wunderbar. We're all living in Amerika,
Amerika, Amerika. Wenn getanzt wird, will ich führen, Auch wenn ihr euch alleine
dreht, Lasst euch ein wenig kontrollieren, Ich zeige euch wie's richtig geht. Wir
bilden einen lieben Reigen, Die Freiheit spielt auf allen Geigen, Musik kommt aus
dem Weißen Haus, Und vor Paris steht Mickey Maus.
Rammstein

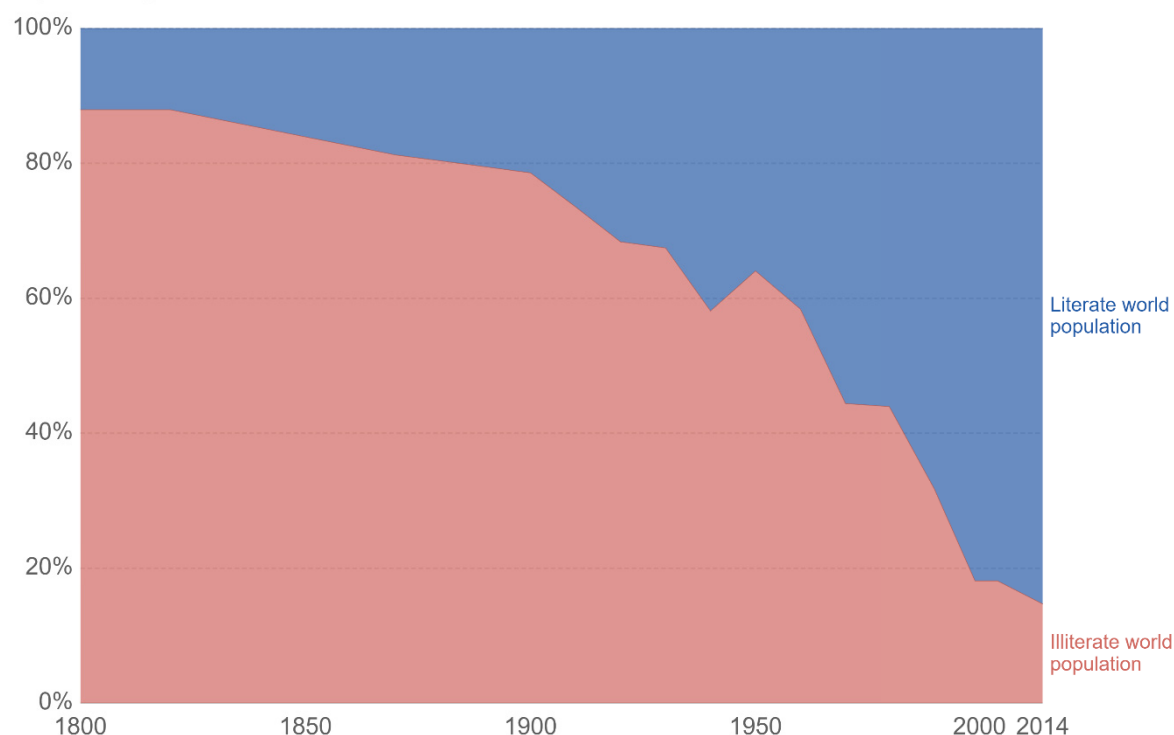
Usualmente ao se falar da biografia dos grandes filósofos da antiguidade até o início do século XX é preciso indicar também a Escola de pensamento às quais eles estavam ligados. E em muitos casos estas escolas eram lugares físicos, de difícil acesso, no sentido econômico e social, e sob a tutela de algum rei, imperador ou governante. Isso pode ser notado desde o Perípatos de Aristóteles, sob a proteção do imperador macedônico, até a modernidade com a própria Royal Society sendo um braço do soberano inglês, ou ainda mesmo quando Descartes foi convidado à corte da Suécia. É justo dizer que o conhecimento sempre foi algo elitizado, e mesmo com a introdução da imprensa e uma maior popularização do livro, as fontes do conhecimento não eram difusas, estavam concentradas e ao alcance de poucas pessoas. E isto se reflete na análise do índice de pessoas alfabetizadas. É possível notar que não foi antes da

década de 1990 que o número de pessoas letradas ultrapassou a parcela dos que não são sabiam ler. Ao passo que no início do século XIX, 87,95% das pessoas eram iletradas, e no início do século XXI o percentual de pessoas alfabetizadas era de 81,88% da população.

Literate and illiterate world population

Population 15 years and older.

Our World
in Data



Source: Our World in Data based on OECD and UNESCO (2016)

OurWorldInData.org/global-rise-of-education • CC BY-SA

Gráfico 1: Percentual de pessoas letradas e iletradas. (Fonte: ROSER; ORTIZ-OSPINA, 2018).

Evidentemente que o aspecto social e tecnológico que foi o responsável por esta mudança e inversão radical dos que sabem ler superando os que não sabem foram as novas tecnologias de informação e comunicação, notadamente os microcomputadores pessoais e a internet. Experimentos sociais em que computadores com acesso à internet são introduzido numa vila remota na Índia, na qual a totalidade da população é iletrada, e apenas algumas crianças recebem alfabetização e são instruídas de como utilizar os computadores, demonstram que, passado um tempo relativamente breve de um semestre, e todas as pessoas da vila estarão minimamente alfabetizadas e com conhecimento técnico para usar os computadores, sem nenhum tipo de interferência pessoal externa, que não a própria internet (Cf. Mitra; Rana,

2001). Estas tecnologias são capazes por si sós de reverter a entropia e transformar um sistema isolado num ponto de conexão com todo o planeta.

E este é um aspecto notadamente positivo da globalização. Grupos étnicos minoritários conseguem contar suas histórias, escrever suas enciclopédias eletrônicas em idiomas de menor alcance, podem manter vivas as suas culturas e organizar e prosperar sua identidade. A funcionalidade das tecnologias wireless e via satélite, que não demandam grandes infraestruturas, geram acesso global às pessoas geográfica e historicamente isoladas dos grandes centros industrialmente avançados. E esta heterogeneidade é uma direção da globalização que sob todos os aspectos melhora as condições de existência no planeta. Todavia, esta análise unilateral pode gerar o falso entendimento de que a globalização não possui contradições que em muitos casos são nocivas, sobretudo para os que não habitam nas nações industrialmente desenvolvidas. É o caso de algumas ideologias liberais sobre a globalização.

Uma destas noções que sustenta e direciona os estudos liberais sobre a globalização é a ideia de que a globalização é um processo de liberalização global e integração dos mercados. Esta ideologia se sustenta no ideal neoliberal do mercado auto regularizado como sendo a base normativa para uma ordem global futura (Cf. Steger, 2004). Outra ideologia da globalização, conforme defendida por Francis Fukuyama, sustenta que a globalização é um eufemismo para a inevitável e irreversível americanização do mundo. Deste modo, haveriam leis inexoráveis da natureza favorecendo a civilização ocidental, tal como o modelo econômico auto regulatório da competição e lei da oferta e procura, as virtudes da livre iniciativa e os vícios da interferência estatal, o princípio do *laissez-faire*, e a visão sócio biológica da sobrevivência dos mais aptos (Cf. Fukuyama, 1989). E por fim, destaca-se ainda a ideologia de que a globalização beneficia todo o mundo. Neste caso os argumentos sobre os supostos benefícios resultantes do livre-mercado são evidenciados: o aumento dos padrões de qualidade de vida, a eficiência econômica, a liberdade individual e os avanços tecnológicos sem precedentes (Cf. James, 2004).

Contudo, conforme o conceito introduzido nos anos 1990 por George Ritzer, a globalização, a despeito de possibilitar aspectos heterogêneos, também possui um vetor altamente homogeneizante naquilo que ele denominou de *McDonaldization* (Cf. Ritzer, 1998). Em síntese, Ritzer argumenta que a necessidade de um consumo global homogêneo acaba por definir um padrão que demanda controle, previsibilidade, cauculabilidade e eficiência. De modo que para uma multinacional ser competitiva e lucrativa ela precisa reduzir seus custos de produção ao fabricar em larga escala. Mas produzir em larga escala apenas é possível quando

se fabrica unidades padrões idênticas de uma mesma mercadoria. E para que isto tenha existido num mundo plural foi preciso gerar um padrão de consumo universal singular, e esta contradição da globalização é que precisa ser resolvida. E a ideologia neoliberal se presta a este serviço ao promover o ataque aos estados nacionais, desmoralizando e desmobilizando as instituições locais e as soberanias dos estados menos desenvolvidos.

Não obstante, notadamente um padrão singular para o consumo em nível global tem tido êxito. Se por um lado as tecnologias de comunicação e informação ampliam as possibilidades para comunidades locais, por outro, eles tendem a uniformizar os gostos culinários, estéticos e a perspectiva de sucesso e êxito pessoal e coletivo. Contudo, em última instância o comércio global ocorre pela troca de mercadorias, equacionadas pelo padrão monetário, mas que precisa ser de alguma forma compensado pelas balanças comerciais nacionais. No comércio triangular, por exemplo, esta equação para se adquirir suprimentos manufaturados da Europa se dava com humanos convertidos em escravos no continente Africano e com commodities primárias de baixo valor agregado nas Américas. E a despeito da escravidão, tanto como sistema produtivo ou como moeda de troca, ter sido revogada no passado, a lógica do comércio entre nações industrialmente desenvolvidas e as demais ainda se mantem basicamente a mesma. O comércio, isto é, a transferência das tecnologias produzidas nas fábricas ainda acontece apenas por meio do produto final, e as condições de produção autônoma de tais bens de consumo não são transferidas para as periferias do comércio global. Este aspecto demanda uma análise mais detalhada sobre as consequências das transferências tecnológicas.

CAPÍTULO 5 AS CONSEQUÊNCIAS DAS TRANSFERÊNCIAS TECNOLÓGICAS

INTRODUÇÃO

O objetivo deste capítulo é analisar as consequências sociais, políticas e ambientais geradas pelas transferências tecnológicas que ocorrem no âmbito do comércio globalizado entre sociedades tecnologicamente avançadas e não-avançadas.

Neste sentido, é preciso inicialmente apresentar uma noção de globalização, tendo como pano de fundo a perspectiva de que estas transferências tecnológicas ocorrem no âmbito de um comércio globalizado. Tal noção será orientada pela obra de Ronald Findlay e Kevin O'Rourke, *“Poder e Abundância: Comércio, Guerra e a Economia Mundial no Segundo Milênio”*. Neste livro, ao analisar a evolução, o padrão e a estrutura do comércio mundial no último milênio, Findlay e O'Rourke (2007) procuram compreender a soberania das nações e então classificá-las não com base em aspectos geográficos, climáticos, renda per capita ou estágio de desenvolvimento, mas antes, buscam estabelecer o padrão e estrutura do comércio global a partir das commodities, produtos primários e bens manufaturados, que cada uma destas nações produz e dispõe. Seguindo esta classificação, argumentamos aqui que o comércio global, ou seja, a oferta e procura por produtos que resulta na balança comercial de um país é um dos fatores que contribui decisivamente para determinar toda a organização social do mesmo, de maneira positiva ou negativa.

E a despeito de Herbert Marcuse se inserir no grupo de filósofos que não tratam a tecnologia a partir de sua multiestabilidade, o seu *Homem Unidimensional* (1964) possui elementos bastante válidos sobre o caráter homogeneizante da globalização. No livro, ao argumentar sobre as sociedades industriais avançadas, Marcuse sustenta que o modo no qual uma sociedade organiza a vida de seus membros envolve uma escolha inicial, um curso a ser definido historicamente a partir de elementos que foram também historicamente e culturalmente herdados, tanto no âmbito material quanto intelectual. E tal escolha vai ser tomada a partir de uma ordem resultante dos interesses das forças dominantes. E depois que esta escolha é tomada ela sempre vai antecipar e impor o seu projeto sobre a forma dos modos de utilização das pessoas e da transformação da natureza em detrimento a outros projetos possíveis, pelos quais simplesmente não se optou.

A concepção de Marcuse é, portanto, que a Forma de Vida existente em determinada sociedade, tanto no âmbito das condições objetivas de produção quanto no campo da constituição intersubjetiva da mentalidade, é sempre o resultado da execução de um único projeto dentre uma infinidade de projetos possíveis a partir de um conjunto variado de escolhas. Assim, o estado de coisas presente é passível de ser transformado se um novo projeto for adotado a partir de uma nova escolha. Todavia, Marcuse acredita que a teoria crítica deve abstrair sua análise da organização e utilização dos recursos sociais empiricamente dados, ou seja, a crítica deve centrar-se nas condições de possibilidades dos projetos sociais de modo ideal e transcendental, ao modo de uma análise platônica do mundo político. E como demonstrado anteriormente, este tipo de abordagem resulta em pouca efetividade, sendo que para compreender como o atual estado de coisas é dado e como pode ser transformado, portanto, é preciso voltar às coisas mesmas, no sentido da hermenêutica material.

Para elucidar como o *mileau* da globalização ocorre em última instância na produção e aquisição de artefatos tecnológicos convertidos em bens de consumo, num processo que nada possui de livre ou isolado de questões políticas e sociais, a estrutura do capítulo é a seguinte: A globalização tem uma história que é muito anterior ao final do século XX e que, não obstante ser muito mais antiga do que costuma se pensar, ela possui um padrão e uma estrutura que são bastante similares em qualquer momento desta história. Outro aspecto é que o poder político e a globalização econômica sempre foram interconectados de modo que não existe e nunca existiu na história da globalização uma tal entidade como o livre-mercado e apesar da tradição associar Adam Smith a esta ideia, não há nada na obra do autor que autorize tal ilação (seção 1). Depois, procura-se demonstrar com base em Marcuse, como a racionalidade tecnológica se configura em racionalidade política, e que dentro do mercado global a transferência tecnológica ocorre em termos de produtos a serem consumidos, sendo deixado de lado todas as condições de possibilidades de desenvolvimento e produção de tais artefatos e dispositivos tecnológicos, o que implica numa série de assimetrias que configuram dramaticamente a forma de vida das sociedades industrialmente não-avançadas (seção 2). Por fim, desenvolvemos uma análise sobre um período específico da balança comercial brasileira e as consequentes assimetrias para o país no plano social, político e ambiental que decorrem destas transações (seção 3).

5.1 A MÃO ÚNICA DA GLOBALIZAÇÃO

Compound interest is the most powerful force in the universe.
Albert Einstein

Uma das características geralmente empregadas para conotar a ideia de mercados globalizados é o conceito de mão-invisível que aponta para a noção de que é função dos Estados Nacionais garantir ao máximo possível que as transações no cenário global ocorram de maneira hermética, sem interferência de outros fatores que não os que imanam do próprio âmbito econômico. Bem-estar social, aposentadoria, condições de trabalho e demais aspectos concernentes aos processos de produção propriamente ditos, não devem ser impostos como políticas ou ações que venham a interferir nas condições de funcionamento da economia em si. Sob esta perspectiva acredita-se que o plano econômico, se permitido que ocorra livremente e sem interferências, será capaz de resolver estas questões sociais como consequência de seu próprio crescimento.

De acordo com Jeff Madrick (2014) o conceito de *Mão Invisível* que faz parte do *mainstream* da economia figura entre uma das sete piores ideias econômicas de toda história e assim, por si só, foi capaz de causar muito dano para a América e para o Mundo. Ele argumenta que “A teoria de Adam Smith da Mão Invisível é a ideia fundadora da econômica moderna” (Cf. Madrick, 2014) e que a força desta ideia advém justamente de sua beleza “uma bela ideia pode ser descrita como sendo aquela que explica muito com pouco” (*Idem*) Teorias científicas tais como as leis de Newton partiriam do mesmo pressuposto, contudo, estas são asserções baseadas em leis científicas, ao passo que a Mão Invisível se sustenta meramente numa suposição.

Todavia, este conceito que pode ser considerado a pedra fundamental de muitos economistas ortodoxos do laissez-faire é um mal-entendido sobre a obra de Smith, como o próprio Madrick reconhece. “Se lida adequadamente, a teoria de Smith propõe o oposto do *laissez-faire* prático político, sugerindo que há uma necessidade pela mão invisível do governo.” (Cf. MADRICK 2014). O problema, portanto, de a mão invisível ter se tornado uma destas péssimas ideias que orientam políticas econômicas e que assolam nações não advém do fato de Adam Smith ter feito uma ciência ruim, mas sim em seus leitores terem elaborado péssimas pressuposições a partir de sua teoria.

E ainda, a ideia da mão invisível não é propriamente um conceito econômico que desempenhe um papel na obra ou que tenha sido uma criação de Adam Smith, mas advém de uma nova mentalidade em curso promovida pelo Iluminismo, conforme brilhantemente argumenta Emma Rothschild (2002, p. 5, [*The Bloody and Invisible Hand*]) – e pela proximidade e amizade entre Adam Smith e David Hume o argumento dela torna-se bastante crível – que implicava na necessidade de se explicar a ordem do mundo sem Deus. Tal como seria notoriamente destacado por Nietzsche posteriormente, a ciência moderna teria “matado Deus”, ou seja, agora era necessário explicar as causas dos fenômenos naturais e sociais, seja de uma doença ou da riqueza de um estado, com base em um método propriamente científico no sentido moderno da palavra. Assim, o uso do termo “mão-invisível” por Smith vai aparecer em apenas três ocasiões em toda sua obra justamente com a conotação de ironizar os filósofos de sua época que ainda se valiam de algum argumento transcendental para explicar algum fenômeno físico ou social.

O primeiro uso será na “História da Astronomia” (escrito em 1750, mas publicado postumamente) em que Smith afirma que a *mão invisível de Júpiter* não seria necessária para explicar por que o fogo queima, a água refresca, os corpos pesados caem e as substâncias leves ascendem.

A segunda vez que Adam Smith emprega o termo é no livro *Theory of Moral Sentiments*, publicado em 1759, demonstrando que os proprietários ricos empregavam os pobres trabalhadores para produzirem artigos de luxo em suas fábricas não por algum sentimento de compaixão, mas com base em seu próprio egoísmo e em vistas a atender seus interesses egocêntricos e insaciáveis naturalmente próprios. O que importa neste caso para Smith é explicar que mesmo para a confecção de um casaco que hoje se encontra sujo e rasgado nas costas do pobre trabalhador é necessário uma cadeia inumerável que compreende pessoas e processos de produções que vão desde o plantio para a produção de algodão, passam pela manufatura de cordas que serão empregadas nos navios que servirão como transporte, à indústria dos corantes, às fábricas de tecidos, e todo o conjunto de um processo vastíssimo que, não obstante num mundo que já não é regido pela onipresença e onipotência de alguma divindade, ocorre de maneira sistemática e organizada.

E então como seria possível que os indivíduos consumidores na ponta desta cadeia quase infundável de seres humanos, totalmente desconhecidos entre si, pudessem confiar um nos outros? Smith daria esta resposta no *Riqueza das Nações* (1776).

Não é da benevolência do açougueiro, do cervejeiro ou do padeiro que esperamos nosso jantar, mas da consideração que eles têm pelo seu próprio interesse. Dirigimo-nos não à sua humanidade, mas à sua autoestima, e nunca lhes falamos das nossas próprias necessidades, mas das vantagens que advirão para eles. (SMITH, 1996, p. 74).

E é no *Riqueza das Nações* que pode ser encontrada a terceira vez que Adam Smith utilizaria o termo *mão invisível* que, no âmbito do conjunto de sua obra, nem pode ser considerado um conceito. Ao argumentar sobre as vantagens ou desvantagens sobre a importação de bens de países estrangeiros que poderiam ser produzidos em casa, Smith observa que não é vantajoso estabelecer taxas ou proibir importações de determinados produtos pois isto poderia recair num monopólio que não seria vantajoso para o conjunto da nação. De acordo com Smith, “Todo pai de família prudente tem como princípio jamais tentar fazer em casa aquilo que custa mais fabricar do que comprar.” (Smith, 1996: 438). E então a mão invisível vai aparecer pela primeira vez no Livro, não como um conceito, mas como o desdobramento da ideia de que movidas por seus próprios interesses as pessoas acabariam por comprar os produtos nacionais por sua própria conveniência e isto geraria o fortalecimento da indústria nacional. Mas em nenhum momento os consumidores estariam pensando no bem-estar da indústria doméstica, mas sim, seriam “levados como que por mão invisível a promover um objetivo que não fazia parte de suas intenções.” (*Idem*).

Portanto, nas três vezes que Adam Smith cita o termo *mão invisível* não é possível nem mesmo estabelecer um padrão que poderia denotar que as três ocorrências implicariam num mesmo significado. Na *Astronomia* o termo é usado para ironizar aqueles que ainda acreditam que os fenômenos naturais seriam motivados por alguma força divina. No *Theory of Moral* ele emprega o termo para mostrar que os padrões precisam dos empregados, não por um sentimento de compaixão, mas porque são dirigidos por seus interesses próprios e impelidos à produção para saciar seus desejos insaciáveis. (Neste caso, o sentido é muito mais próximo aos vícios destacados por Mandeville na *Fábula das Abelhas*). E por último, na *Riqueza das Nações*, Smith sugere que os consumidores seriam direcionados por uma mão invisível a optar por produtos mais locais por conveniência própria, mas não dirigidos por alguma força transcendental.

Estas ocorrências do termo ao longo da obra de Smith, que em nenhum momento estão conectadas e que também não resguardam o mesmo sentido entre si, não sugerem ou autorizam

a criação de um conceito que pretende transformar o mercado em O Mercado, isto é, uma entidade metafísica com volição e leis lógicas próprias que deve ser deixado livre como um Pégaso a bater suas asas sem reconhecer ou levar em conta condições locais ou regionais de produção e consumo. Aliás, a análise de Adam Smith é quase sempre muito empírica, tendo a partir da concretude da pequena fábrica de alfinete os elementos para entender a divisão de trabalho ou com base numa análise contábil muito pragmática sobre as vantagens do transporte marítimo sobre o terrestre entre Edimburgo a Londres para ampliar a extensão dos mercados e ampliar a riqueza das nações. Em nenhum momento, Smith dá margem para a interpretação de que seria o Mercado ou a Iniciativa Privada que teriam as condições ou o interesse em si de construir pontes, estradas ou garantir a segurança militar das rotas marítimas, tudo isto é atribuição do Estado.

O conceito de globalização, quando tomado como uma entidade autônoma, metafísica e transcendental, tornando-se assim a *Globalização*, passa pelo mesmo problema que pode ocorrer com os conceitos econômicos, é uma ideia simples, bonita, e tomada como um pressuposto universal que se pretende que tenha o valor de uma lei natural, mas que pode repousar em vários mal-entendidos.

Ao analisar o comércio, a guerra e a economia mundial no período de um milênio (entre os anos 1000 a 2000) Findlay e O'Rourke (2007) procuraram apresentar, com uma erudição muito incomum igualmente em história e economia, que o processo de globalização já vem acontecendo há muito tempo. Ao demonstrar que a globalização contemporânea, com suas implicações econômicas e políticas é um processo que resulta de um desenvolvimento econômico desigual que já estaria em curso por séculos, se não milênio, eles acabam por encontrar padrões que se repetem e que se mostram como decisivos para a modelação do comércio internacional em torno de algumas estruturas e forças dominantes. Uma destas evidências é a de que

(...) as maiores expansões do comércio global tendem a vir (...) do cano de uma arma Maxim, da ponta de uma cimitarra ou da ferocidade dos cavaleiros nômades (...). Durante grande parte de nosso período, o padrão de comércio só pode ser entendido como sendo o resultado de algum equilíbrio militar ou político entre poderes conflitantes (...). A política determinou o comércio, mas o comércio também ajudou a determinar a política, influenciando as capacidades e os incentivos que os estados enfrentam. (FINDLAY; O'ROURKE, 2007, Prefácio).

Deste modo, as grandes rotas comerciais que ajudaram a escrever a história da civilização foram traçadas ou adaptadas conforme e devido a alguma força política dominante.

Isso ocorre em parte porque o comércio global necessita de segurança para que possa prosperar. Segurança que não se restringe apenas ao aspecto da proteção contra saques, roubos e toda sorte de violência que possa acontecer ao longo do transporte dos bens, mas também à estabilidade gerada por um sistema monetário; padrões bem-estabelecidos para pesos e medidas; preço dos produtos e cotação das moedas que serão utilizadas nas trocas comerciais, etc. Neste sentido, Edward Gibbon (1776) ao descrever o comércio das cidades-estados italianas tal como Gênova durante o período da *Pax Mongolica* – termo que descreve os efeitos estabilizadores das conquistas do Império Mongol sobre os aspectos da vida social, cultural e econômica para os habitantes do vasto território na Eurásia que os Mongóis conquistaram ao longo dos séculos XIII e XIV – escreve que

As águas do Oxus, do Cáspio, do Volga e do Don abriram uma rara e trabalhosa passagem para as gemas e especiarias da Índia; e após três meses de marcha, as caravanas de Carizme encontraram os navios italianos nos portos de Crimeia. (...) Mas essa terra ou carruagem de água só poderia ser praticável quando a Tartária estivesse unida sob um sábio e poderoso monarca. (GIBBON, 1776: LXIII, §46-48).

Ou seja, o comércio será sempre resultado posterior à existência de uma grande força militar com alcance global que poderá promover a segurança e estabelecer padrões. Vale ressaltar que esta *Pax Mongolica* é o produto do extermínio de 1/5 da população mundial promovido pelos mongóis para consolidar seu império.

Outro aspecto importante para que uma nação tenha condições para participar como um agente no comércio global é o de que o Estado garanta as condições para que as forças produtivas possam ter acesso ao maior alcance possível de mercados. Isto demanda infraestrutura. Findlay e O'Rourke (2007) apontam que a China, que ao final do segundo milênio despontou como uma grande potência comercial, também ocupou um papel de destaque ao final do primeiro milênio. Quando a dinastia Sung ascendeu ao poder a nação chinesa vivenciou um grande desenvolvimento e promoveu várias revoluções em seu modo de produção e sobre a sua participação no comércio global. A citação abaixo demonstra as mudanças geradas na economia e consequentemente no perfil populacional a partir da mudança da ordem política.

Como resultado desta revolução agrícola, ocorreu um aumento maciço na população da China, dos cerca de 50 milhões que existam no auge da Dinastia Tang em 750 (que era menos do que os 63 milhões estimados para o ano 200), para bem mais de 100 milhões até o século XII (...) Nos séculos XI e XII, sob a Dinastia Sung, a defasagem entre o ganho de produtividade e o crescimento da população foi grande o suficiente para levar a uma notável explosão de prosperidade. Este período presenciou uma grande extensão de mercados, comércio e especialização, acompanhada por mudanças tecnológicas na indústria e transporte, bem como a agricultura, e um notável aumento na urbanização. As enormes cidades que tanto impressionaram Marco Polo foram criadas pelos Sung, a própria dinastia que havia sido deposta por seu patrono mongol. (FINDLAY; O'ROURKE, 2007, p. 62).

Este desenvolvimento foi antecedido por uma mudança na direção política do país que passou a focar-se em ampliar sua estrutura para poder participar mais ativa e eficientemente no comércio global. Durante a Dinastia antecessora, a Tang, a China contava com apenas um único porto voltado para o comércio internacional, “Sob os Sung, no entanto, havia nada menos que nove cidades portuárias com postos alfandegários imperiais, cada um sob o comando de um alto funcionário com o título de superintendente de transporte marítimo.”(Findlay e O'Rourke, 2007, p/ 63). O Estado, sob o comando da Dinastia Sung, foi o grande catalisador da mudança e isto se deu pela assistência promovida ao setor privado promovida por obras de infraestrutura e consequentemente, ampliação do alcance do mercado chinês no âmbito do comércio global.

O governo ajudou o setor privado construindo uma extensa infraestrutura de portos, armazéns e outras instalações, bem como faróis ao longo das costas. Essas atividades são uma reminiscência da estreita colaboração entre governo e empresas que muitos viram como caracterizando o milagre econômico do Leste Asiático de nossos tempos. (FINDLAY; O'ROURKE, 2007, p. 64).

Logo, o comércio global é favorecido e determinado por dois fatores básicos. (i) Uma grande potência militar que garanta a existência de extensas rotas comerciais e promova segurança para o comércio. (ii) Países que se preparam com infraestrutura adequada para favorecer que o setor privado produtivo possa acessar esta rede comércio. Neste ponto também pode ser identificado um padrão no que concerne aquilo que é facultado à nação dominante, que é a imposição de algumas condições para as demais nações participantes no comércio global.

Deste modo, a nação dominante pode impor uma série de condições aos países dominados, tal como leis, modos de vidas, cultura, sistema político e inclusive um conjunto de crenças, como a crença religiosa em algum deus, ou a crença num valor universal como o

conceito de direitos humanos, mas, sobretudo e mais importante, é o estabelecimento da crença no seu próprio padrão monetário.

Conforme já descrito anteriormente, é o mesmo que Harari (2015) argumenta sobre as pessoas poderem não ter a crença nos mesmos deuses, ou compartilharem dos mesmos valores culturais, contudo, aceitam facilmente e congregam com outros povos a crença numa mesma moeda e em seu valor nominal. Portanto, a manutenção da hegemonia por parte da nação dominante se sustenta muito mais no estabelecimento de seu padrão monetário como referência global do que na imposição de crenças religiosas ou valores culturais. E esta imposição de um valor monetário a partir do país que controla os principais nós comerciais também aparece como um padrão na história da globalização, seja com o *Dirham* do mundo islâmico, o Dólar espanhol ou *peso de ocho* durante a hegemonia do Império Espanhol ou com o Dólar americano, acompanhado de estruturas como o Banco Mundial e o FMI na atual era Bretton Woods.

A globalização, em seu aspecto homogeneizante, estabelece uma via de mão única: a potência dominante determina tanto a forma pela qual aquilo que ela necessita será comercializado, quanto o conteúdo, ou seja, o valor nominal daquilo que será comercializado, unilateralmente. Ou seja, a força militar global dominante impõe seu padrão monetário e também poderá determinar o valor referencial geral do preço de uma commodity. Ou ainda sanções, conforme descrito anteriormente com o exemplo do Comércio Triangular.

Isto já foi notado, por exemplo, por Karl Marx que inicia seu *Capital* (1996) descrevendo a natureza das commodities e do dinheiro e como este desempenha o papel de equacionar o valor de troca de commodities que possuem preços e qualidades diferentes entre si, mas que poderiam ser iguais a uma terceira. Tal descrição pode ser demonstrada numa simples ilustração geométrica, em que duas partes diferentes seriam iguais a uma terceira equivalente, mesmo sendo estas partes de naturezas físicas diferentes. Esta terceira parte, ou equacionar das relações de troca é o dinheiro.

O termo *commodity* no tempo em que foi empregado por Marx era utilizado para descrever qualquer mercadoria, mas na atualidade é uma palavra que se emprega para transações comerciais na bolsa de valores de produtos primários e que não tem seu preço diferenciado por sua origem ou produtor, ou seja, possuem universalidade. E este preço, em tese, é determinado por fatores internacionais com base na oferta e procura, de modo que as commodities podem figurar nos contratos como um ativo no mercado de futuros.

Deste modo, é necessário adicionar outro elemento, devido ao perfil do mercado global, à simples ilustração geométrica de Marx. Pois além do dinheiro como equacionador das relações de troca entre duas commodities diferentes. (Uma nação produz soja, outra ferro, elas podem comercializar entre si usando o dinheiro como fator que iguala o grão ao minério.) Há agora o aspecto de que as commodities são ativos das bolsas de valores e tem seu valor universal de preço estabelecido pelas mesmas com base numa série de fatores que não dizem respeito apenas à oferta atual do produto, mas envolvem os contratos futuros, instabilidades regionais dos países produtores e uma série de elementos, concretos e abstratos, e que acabam por determinar o preço das mesmas.

E assim, o preço não é definido apenas por condições concretas – não se trata apenas de oferta, demanda e quantidade de produtos disponíveis –, mas também pode envolver sentimento de mercado, atitude dos investidores e outros fatores abstratos e manipuláveis. Mas ao final do dia, os números vão ser apresentados na London Metal Exchange (LME) para os minérios, na New York Mercantile Commodity Exchange (COMEX) ou na Chicago Mercantile Exchange para os produtos agrícolas. Já o caso do petróleo é ainda mais complexo, todavia, coincidentemente, estas bolsas de valores estão localizadas geográfica e concretamente nos países altamente industrializados e com o maior poderio militar do planeta.

Assim, o aspecto homogeneizante da globalização se dá de dois modos diversos para o conjunto de países que participam de um mercado global singular. A nação dominante vai impor sua moeda como valor referencial de todas as trocas ao longo do globo e ainda pode manipular o valor real de troca e o preço das commodities, mesmo daquelas que efetivamente não produz em seu território, e então impõe este valor para todos os países participantes deste mercado globalizado.

Aos países que participam deste comércio global, mas não na condição de nação dominante, as condições desta globalização em seu aspecto unilateral são bem menos favoráveis, pois a globalização dos produtos será concreta – produtos provenientes de toda a extensão do mercado vão afluir para o seu território nacional – e a despeito da possibilidade de se impor barreiras alfandegárias, as condições para a comercialização destes produtos não serão determinadas localmente. A precificação dos produtos primários ou manufaturados será determinada a partir do exterior; a cotação de sua moeda será referenciada com base em outra, e ainda estará suscetível às oscilações, especulações e humores do mercado internacional; as taxas de juro serão reguladas com base no paladar dos investidores estrangeiros; os salários e a

renda, todavia, de seu próprio corpo de trabalhadores que se convertem em consumidores, são definidos localmente, mas levando-se em conta todas as pressões externas descritas acima.

É preciso destacar ainda que na globalização os produtos podem circular com menos restrição que as pessoas, a não ser que as pessoas também sejam convertidas em commodities, como era o caso dos escravos.

E por fim, há o aspecto de que neste processo de globalização que se encontra em curso há pelo menos um milênio, a conversão das necessidades pessoais em desejos de consumo na mentalidade de um indivíduo – esteja ele vivendo em qualquer lugar do globo nos limites do comércio internacional – será promovida pela ideologia das sociedades industriais avançadas, não importando suas condições materiais concretas e regionais para satisfazer tais desejos. Este é o assunto da próxima seção a partir das ideias de Marcuse.

5.2 O CONSUMIDOR UNIDIMENSIONAL

The whole country was tied together by radio. We all experienced the same heroes
and comedians and singers. They were giants.
Woody Allen

O livro *O Homem Unidimensional. Estudos da Ideologia da Sociedade Industrial Avançada* (1964) possuir ao menos 3 inconsistências muito relevantes (Cf. Heins, 2017). Primeiro, a questão que deriva do fato de a natureza humana poder ser infinitamente manipulável, o conceito de Marcuse de falsas necessidades pressupõe uma noção de natureza humana que é potencialmente a fonte de necessidades reais e, portanto, também uma ameaça ao sistema. Na sociedade industrial moderna, no entanto, esta natureza é dita por ele como sendo sem forma e maleável. Segundo, Marcuse oscila entre a asserção de que a tecnologia moderna é uma mera ferramenta ou a afirmativa de que a tecnologia cria seu próprio mundo que então se desenvolve independente das relações de produção e das propriedades de posse. E, terceiro, há uma discrepância entre a imagem de Marcuse do indivíduo e da situação internacional durante a Guerra Fria. *One-Dimensional Man* caracteriza indivíduos e estados como sendo unidades homólogas, sujeitos aos mesmos mecanismos que visam a convergência dos opostos. Indivíduos unidimensionais não lutam mais consigo próprios e com a vida a partir de uma tensão interna. E os estados modernos já não se deparam com qualquer oposição interna genuína. Todavia, Marcuse sugere que a ordem internacional se reflete diretamente nas relações

domésticas gerando tensões com culturas particulares e crenças individuais, e a Guerra Fria é inquestionavelmente um confronto entre duas ideologias distintas que foi decisivo para um grande conjunto de Estados na segunda metade do século XX.

A despeito destas inconsistências, “50 anos após sua primeira publicação, este livro parece mais relevante do que nunca. Isso nos permite entender como a dominação é exercida e mantida no capitalismo tardio que hoje é organizado de acordo com os princípios neoliberais.” (Winter, 2017, p. 71). A teoria crítica de Marcuse delineia alguns dos argumentos mais sofisticados e consistentes sobre os problemas do capitalismo contemporâneo. No *Homem Unidimensional* ele desenvolve sua visão mais sistemática sobre como as tecnologias, economias e Estados evoluem conjuntamente com o intuito de controlar tanto os humanos quanto a natureza.

Um dos principais argumentos que Marcuse produz contra a sociedade industrial é o aspecto de que é necessário para que este sistema se perpetue, que tal sociedade promova uma cultura em que seus bens de consumo sejam tomados como sendo necessidades. Marcuse categoriza estas necessidades para o consumo como falsas necessidades, totalmente diferentes das necessidades biológicas reais, mas que, contudo, pelo aparato da indústria cultural evoluem de desejos a necessidades para um indivíduo que dificilmente terá liberdade para refletir sobre a fonte das mesmas. “A intensidade, a satisfação e até mesmo o caráter das necessidades humanas, além do nível biológico, sempre foram pré-condicionadas (...) as necessidades humanas são necessidades históricas. (MARCUSE, 1964, p. 37).

E com a globalização dos meios de comunicação, estas necessidades que são sempre históricas, passam a ter uma fonte difusa, muito distinta da cultura local onde o indivíduo se insere. Assim, uma primeira assimetria é que o padrão de desejo será por bens globais, enquanto as condições de consumo serão sempre locais.

Os meios de comunicação possuem um papel fundamental, portanto, na criação e consolidação destes desejos que vão se consolidar como padrões de consumo. E mesmo com evoluções que tornem a informação e comunicação mais descentralizadas, como o recente surgimento das redes sociais, há a tendência que a indústria cultura continue monopolizando e formatando tais desejos de acordo com as intenções das grandes corporações globais. Sob a perspectiva de uma Ação Comunicativa, se as mídias sociais se apresentam num primeiro momento como um possível veículo de resistência e de liberação que oportuniza o espaço e a possibilidade de comunicação para todos os usuários, a indústria cultural logo encontra um

caminho para homogeneizar o pensamento e categorizar todas as diversas formas de vida sob nichos ou bolhas específicas facilmente manipuláveis (Cf. Pariser, 2011).

Nos anos 1960 Marcuse já compreendia o poder dos anúncios e comerciais para a criação e consolidação destas necessidades falsas.

Podemos distinguir as necessidades verdadeiras e falsas. (...) A maioria das necessidades prevaletentes de relaxar, divertir-se, comportar-se e consumir **de acordo com os anúncios**, amar e odiar o que os outros amam e odeiam pertencem a essa categoria de falsas necessidades. (MARCUSE, 1964, p. 37, grifos nossos).

Para ilustrar esta relação entre consumo e anúncios, tomemos o exemplo dos aparelhos celulares. Aqui é preciso destacar que um aparelho celular não pode ser considerado com uma falsa necessidade, ele pode não estar ao nível de uma necessidade biológica, mas é uma necessidade social de comunicação que potencializa condições de trabalho, de produção e uma série de fatores próprios da forma de vida contemporânea. Pode-se afirmar que os aparelhos celulares são a tecnologia mais universal já desenvolvida, pois não tem limitações de idade, gênero ou classe social. Contudo, a intenção aqui é demonstrar a assimetria entre consumo e condições de consumo.

Atualmente o Brasil possui o quarto maior mercado global de smartphones com aproximadamente 200 milhões de dispositivos (Cf. Meirelles, 2017). Dentre as marcas mais compradas no país no ano de 2016, as 5 primeiras são de empresas do exterior:

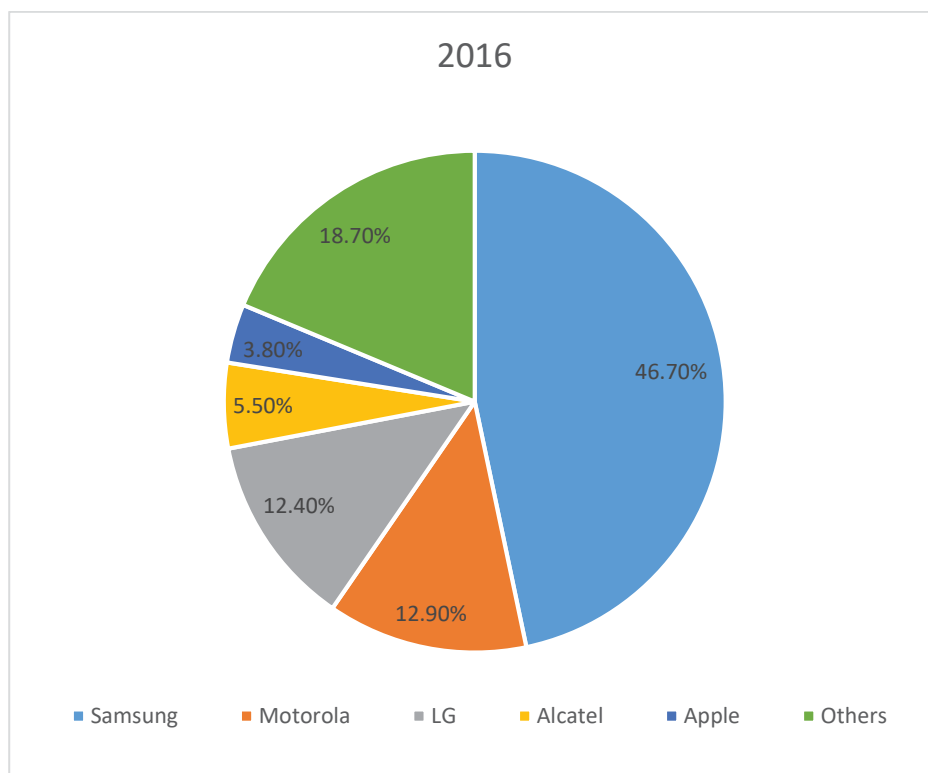


Gráfico 2. Predominância de smartphones no mercado brasileiro. (Fonte: LU, 2017).

O aspecto de a Samsung ser a empresa com o maior número de smartphones vendidos no país no período é correspondente ao fato dela ter um dos maiores investimentos em propaganda no ano de 2016, ocupando a segunda posição global, com um investimento próximo a U\$ 10 bilhões (Cf. AdAge, 2018). É possível afirmar que estes anúncios vão muito além de criar estas necessidades de consumo, eles formatam o desejo dos consumidores. E inserido nesta sociedade de informação e consumo, o consumidor médio desenvolve padrões de compra sobre os quais possui muito pouco controle. “Tais necessidades têm um conteúdo e função social que são determinados por poderes externos sobre os quais o indivíduo não tem controle.” (MARCUSE, 1964, p. 37).

Com isto, outra assimetria que surge neste padrão de consumo globalizado é a do próprio preço do produto em si. Na época de seu lançamento, quase que simultâneo na maioria do mundo civilizado, o aparelho referência da Samsung, o Galaxy S8®, apresentava o seguinte valor para venda de: U\$ 780,00, nos Estados Unidos; ₩ 1.02 milhões (U\$ 908,00), na Coreia do Sul; R\$ 3.999,00 (com a cotação do dólar na média anual de R\$ 3,20, equivalia a U\$ 1.249,00), no Brasil. Entre a praça do fabricante (SK), do país que possui o valor referencial da moeda (USA) e o Brasil, o último é o que paga mais caro em valor real pelo mesmo produto.

Ou seja, o consumidor é unidimensional, o produto é universal, mas o preço é dramaticamente determinado por condições locais.

Outra distorção deste mercado global, além das disparidades da venda, são as próprias condições de compra. O salário médio per capita (Cf. Roser, Trewissen e Nolan, 2018) anual no ano de 2016 foi de: U\$ 60.905,00 nos Estados Unidos; U\$ 32.399 na Coreia do Sul; e U\$ 8.791,00 no Brasil. Se convertido em poder de compra do próprio smartphone mencionado, o salário médio anual de um norte-americano poderia ser convertido em 78 smartphones; o salário médio anual de um sul-coreano em 36 smartphones; e o salário médio anual de um brasileiro em apenas 7 aparelhos.

Além de não haver simetria na produção e no preço do produto, também há uma grande disparidade no valor do salário, isso para não aprofundar na análise da concessão de crédito, taxa de juros e outras vicissitudes do universo financeiro. Apenas estes dois enfoques, no valor de venda e no poder de compra do consumidor, dão uma ideia de que a globalização entre sociedades industriais avançadas e países que apenas consomem estes produtos, sem uma competição nacional na produção, gera uma espécie de escravidão voluntária, como o próprio Marcuse já havia alertado.

A eleição livre de mestres não abole o mestre ou os escravos. A livre escolha entre uma ampla variedade de bens e serviços não significa liberdade se esses bens e serviços sustentarem o controle sobre uma vida de trabalho e medo - isto é, se eles sustentarem a alienação. (MARCUSE, 1964, p. 39).

5.3 AS ASSIMETRIAS DO COMÉRCIO GLOBAL

When we are shown scenes of starving children in Africa, with a call for us to do something to help them, the underlying ideological message is something like: "Don't think, don't politicize, forget about the true causes of their poverty, just act, contribute money, so that you will not have to think!"
Slavoj Žižek

No *Tecnologia e o Mundo da Vida*, Ihde narra uma transferência tecnológica que ocorreu entre os nativos navegadores do Pacífico Sul, os Poluwat, e os japoneses. Os Poluwats eram hábeis navegadores que tinham como uma aquisição cultural um rito de passagem que consistia num processo muito complexo de iniciação em navegação, baseado em padrão de ondas e marés e que não utilizava a bússola. Depois que a ilha foi ocupada como entreposto

durante a II Guerra Mundial pelos japoneses, algumas bússolas foram presenteadas aos nativos que logo transformaram o artefato num objeto de prestígio que sobrepujou o rito de iniciação, e assim, no tempo de uma geração o rito de passagem foi abandonado e esquecido, juntamente com todo o conhecimento culturalmente transmitido.

Todavia, a transferência tecnológica – como em quase todos os momentos em que acontece – se deu apenas via o dispositivo final, neste caso a bússola, sem o devido background necessário para desenvolvê-la. Conhecimento sobre cartografia, magnetismo e todas as informações acumuladas que levaram ao desenvolvimento do dispositivo não foram transferidos. E como todo instrumento tecnológico, as bússolas dos Poluwats começaram a quebrar, e então eles que haviam abandonado o conhecimento cultural de navegação sem a bússola e não tinham desenvolvido um novo que os habilitasse a produzir novas bússolas, tiveram a população quase totalmente dizimada.

A bússola magnética tem uma longa e complexa história multicultural, mas no momento em que tinha sido europeizada, era apenas um instrumento em um conjunto complexo de métodos matemáticos para mapeamento de longitude e latitude, a partir do qual o navegador poderia dizer onde ele ou ela estava. Os Poluwats, um dos muitos povos do Pacífico Sul, poderia determinar a sua localização através de padrões de ondas, voos de pássaros, efeitos refracionais das ilhas e assim por diante. Os Poluwat adaptaram a bússola, em grande parte como um objeto de fascínio. Mas ela poderia ser usado para apontar um curso reto, e isso colocou o Navegante Poluwat em perigo de perder as habilidades pelas quais eles seguiam um caminho reto usando padrões de onda regulares. A invenção foi transferida, mas a substituição do contexto cultural teve resultados negativos. A bússola, movendo-se de uma cultura para outra, tornou-se outra coisa. (IHDE, 2000, p. 936).

Conforme descrito anteriormente, diferentemente de Marcuse, que compõe a Segunda Geração de Filósofos da Tecnologia, Ihde, da Terceira Geração, enfoca as tecnologias em sua materialidade e concretude, de modo que os artefatos devem ser entendidos como objetos culturais, porque a inserção de uma nova tecnologia, seja ela o telescópio ou a bússola, sempre cria um novo conjunto de percepções que mudam a forma como as pessoas veem a realidade, e tal como quando o telescópio mostrou as luas de Júpiter, toda a mentalidade sobre a cosmologia também é alterada de maneira macropereceptiva.

Deste modo, eu estou argumentando contra os Elluls, os Marcuses e outros pensadores que afirmam que existe uma direção única e inevitável para uma Tecnologia que está fora de controle. O “poder” das tecnologias, inversamente, deve ser isolado de forma mais sutil, que é o intercâmbio social e cultural humano. (IHDE, 1993, p. 34).

Entender tecnologias como objetos culturais significa observar esse fenômeno, notando que, uma vez que uma nova tecnologia é totalmente aceita, como os smartphones, ela muda drasticamente as relações humanas de maneira individual e social. “As tecnologias devem ser entendidas fenomenologicamente, ou seja, como pertencentes de diferentes maneiras à nossa experiência e uso de tecnologias, como uma relação tecnológica humana, ao invés de concebê-las abstratamente como meros objetos.” (*Idem*) Então, os smartphones não são meras ferramentas que alguém pode decidir deixar de lado e continuar tendo a mesma experiência num determinado contexto social, pois uma ampla gama de atividades contemporâneas é determinada por esses dispositivos, modificando a realidade cultural e existencial para um grande grupo de seres humanos. “As dimensões das transferências de tecnologia nunca são simplesmente econômicas ou produtivas, mas são multidimensionais e envolvem intercâmbio cultural e existencial básico” (*Ibidem*).

Esse novo contexto cultural da vida contemporânea, totalmente mediado por artefatos tecnológicos convertidos em produtos comercializados em um mercado globalizado, como descrito acima, gera as relações assimétricas no comércio que acentuam a lacuna entre sociedades desenvolvidas e não desenvolvidas. Essas assimetrias excedem as esferas econômica e política, moldam a mentalidade, o meio ambiente, a sociedade e até mesmo a condição humana em seu cerne.

Eu tenho sugerido que, na complexa questão da transferência de tecnologia, não está envolvida apenas a mera transferência de algum artefato, mas que toda a cultura está envolvida. Além disso, em tais transferências, há sempre uma troca que é em si multidimensional. Isso não é de modo algum negar que muitas vezes há **aspectos assimétricos** em tais trocas padrões de dominante/recessivo, de dependência/exploração – e estes são óbvios em certos casos. Mas, ao mesmo tempo, **essas trocas não são simplesmente redutíveis a fatores econômicos ou políticos.** (IHDE, 1993, p. 41-42, grifos nossos).

Ou seja, mercado global não é simplesmente uma entidade autônoma e hermética que deve ser mantida no altar das narrativas liberais seguindo os cânones da lei da oferta e procura e de uma suposta mão invisível. Transferências tecnológicas alteram Mundos da Vida, alteram culturas, formatam sociedades e definem destinos de enormes grupos de pessoas. Poluwat é um pequeno atol e a bússola é um objeto tecnológico relativamente simples no contexto tecnológico atual, porém, este exemplo pode ser utilizado para ilustrar as implicações do comércio global,

em que produtos são comercializados, mas as suas condições de manufatura, desenvolvimento e produção, não.

Tomando como período de tempo da análise a balança comercial brasileira no mês de fevereiro de 2017, apresenta-se, nos Quadros 1 e 2, os principais produtos importados dos dois países que mais vendem para o Brasil, Estados Unidos e China:

1.Estados Unidos	R\$
Óleos combustíveis (óleo diesel, “fuel-oil”, etc.)	426,156,147
Demais produtos manufaturados	266,668,841
Partes de motores e turbinas para aviação	153,308,049
Etanol	129,162,785
Medicamentos para medicina humana e veterinária	85,437,149
Demais produtos básicos	84,494,957
Gasolina	67,516,522
Naftas	57,320,745
Instrumentos e aparelhos de medida, de verificação, etc.	42,951,064
Rolamentos e engrenagens, partes e peças	34,343,568
Demais Produtos	782,350,488
TOTAL	2,129,710,315

Quadro 1. Resumo das importações realizadas pelo Brasil de mercadorias norte-americanas. (Fonte: BRASIL, Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços).

2.China	R\$
Demais produtos manufaturados	367,813,783
Aparelhos transmissores ou receptores e componentes	238,123,317
Circuitos integrados e microconjuntos eletrônicos	56,150,808
Compostos heterocíclicos, seus sais e sulfonamidas	47,010,119
Adubos ou fertiliz. cont. nitrogênio, fósforo e potássio	46,462,203
Motores, geradores e transformadores eletr. e suas partes	45,400,470
Tecidos de fibras têxteis, sintéticas ou artificiais	44,846,801
Partes e acessórios de maqs. automat. p/ process. de dados	40,947,185
Vestuário para mulheres e meninas	38,039,476
Tecidos de malha	36,070,320
Demais Produtos	902,427,169
TOTAL	1,863,291,651

Quadro 2. Resumo das importações realizadas pelo Brasil de mercadorias chinesas. (Fonte: BRASIL, Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços).

Nos Quadros 3 e 4, o demonstrativo é dos produtos exportados pelo Brasil para estes mesmos países e que visa gerar o equilíbrio da balança comercial:

1.China	R\$
Soja mesmo triturada	1,034,528,784
Óleos brutos de petróleo	1,013,452,489
Minérios de ferro e seus concentrados	766,647,193
Celulose	138,335,834
Carne de bovino congelada, fresca ou refrigerada	62,629,670
Ferro-ligas	55,553,618
Carne de frango congelada, fresca ou refrig. incl. miúdos	54,102,669
Couros e peles, depilados, exceto em bruto	45,769,510
Aviões	32,750,636
Hidrocarbonetos e seus derivados halogenados, etc.	20,808,120
Demais Produtos	181,137,741
TOTAL	3,405,716,264

Quadro 3. Resumo das exportações de mercadorias realizadas pelo Brasil para a China. (Fonte: BRASIL, Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços).

2.Estados Unidos	R\$
Óleos brutos de petróleo	230,293,039
Reexportação	158,011,917
Aviões	137,307,824
Produtos semimanufaturados de ferro ou aços	85,867,441
Café cru em grão	82,843,674
Celulose	59,122,264
Demais produtos manufaturados	59,081,502
Etanol	43,207,496
Obras de mármore e granito	38,956,994
Partes de motores e turbinas para aviação	37,581,431
Demais Produtos	963,413,174
TOTAL	1,895,686,756

Quadro 4. Resumo das exportações de mercadorias realizadas pelo Brasil para os Estados Unidos. (Fonte: BRASIL, Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços).

Se forem tomados apenas sob uma análise quantitativa, estes dados apresentam uma balança comercial extremamente favorável em que o superávit de exportações sobre as importações apresenta o saldo positivo de R\$ 1.308.401.504,00 (US\$ 408.875.329,37). Todavia,

se for realizada uma análise qualitativa dos itens exportados e importados, as assimetrias geradas por esta balança comercial vão se apresentar como extremamente desfavoráveis para o Brasil.

No primeiro caso é necessário analisar a relação Brasil/USA na questão do combustível. No período analisado, os Estados Unidos pagaram cerca de R\$ 230 milhões pela compra do óleo do bruto brasileiro. No mesmo período, entre combustível refinado, etanol, gasolina e naftas, o Brasil comprou R\$ 1.280.156.199,00 de combustível refinado dos Estados Unidos, o que dá um déficit de R\$ 1.049.863.160,00 contra os brasileiros. A ausência de refinarias manufatureiras no país, além de gerar este enorme déficit comercial que terá de ser compensado com outros produtos, gera uma acumulação de custos que se converte em preço final imposta justamente aos trabalhadores com a menor renda entre os dois países. No período de março de 2017, o preço do galão de gasolina nos Estados Unidos custava em média U\$ 2.43 (Cf. Ychartes, 2018). No mesmo período, no Brasil, o preço médio do litro de gasolina era de R\$ 3.80 por litro (Cf. Almeida; Zanolensi, 2017), o equivalente a U\$ 4.48 por galão.

Para compensar este déficit e outros, como a aquisição de smartphones, pneus, componentes eletrônicos e todo o conjunto de tecnologias que são produzidos nas sociedades industrialmente avançadas, o Brasil foca-se na produção de produtos de baixo valor agregado e cuja cadeia de produção gera mais danos do que benefícios ao país. O produto mais exportado para a China é a soja, em grãos ou triturada, e a produção em larga escala desta commodity gera consequências.

As conclusões mais gerais deste argumento sobre a relação entre globalização, tecnologias e Estados são: (i) os atores que se destacam no comércio globalizado são os países que conseguem desenvolver a infraestrutura adequada – estradas, portos, ferrovias, universidades, polos industriais –, que garantirá que a produção nacional seja competitiva, de alto valor agregado e que gere alta renda para o corpo de trabalhadores. Tal produtividade possibilitará a estes países que se desenvolvam e imponham condições e termos comerciais aos menos desenvolvidos; (ii) os padrões de consumo não são determinados localmente, mas com base no investimento massivo das grandes corporações que buscam transformar seus produtos em bens desejáveis em âmbito mundial, e o indivíduo é vulnerável e indefeso frente a esta formatação cultural; (iii) países com dimensões continentais como o Brasil, que não figuram como agentes produtores de alta tecnologia no comércio global, tendem a esgotar seu território e explorar os recursos naturais para gerar contrapeso na balança comercial, mas este sistema não é sustentável e possui consequências desastrosas para o meio-ambiente e para a sociedade.

Na Primeira Parte da tese, enfatizamos que os conceitos que orientariam a nossa análise sobre o fenômeno das tecnologias e como elas incidem sobre a condição humana e o desenvolvimento científico seriam pautados, sobretudo, com base no desenvolvimento promovido pela Terceira Geração da Filosofia da Tecnologia. Para tanto, procuramos demonstrar que as Gerações anteriores omitiram o aspecto da materialidade e concretude das tecnologias, o que implicou num entendimento unilateral e incompleto da relação entre humanos e tecnologias. Todavia, uma das questões acerca do desenvolvimento tecnológico que está presente em todas as gerações de filósofos que abordaram o tema é que conjuntos tecnológicos são responsáveis por estabelecer relações de domínio e definir e interferir no destino de sociedades com base numa lógica de colonização.

Neste sentido, Herbert Marcuse é preciso ao enfatizar que a adesão ou não a um conjunto de tecnologias distribuídas com base na lógica do comércio global podem ou não serem aderidas, tudo seria parte de um projeto existencial.

A maneira como a sociedade organiza a vida de seus membros envolve uma escolha inicial entre alternativas históricas que são determinadas pelo nível herdado da cultura material e intelectual (...). Antecipa modos específicos de transformar e utilizar o homem e a natureza e rejeita outros modos. É um “projeto” de realização entre outros. (MARCUSE, 1964, p. 32).

Mas também como foi apresentado a partir das ideias de Adam Smith, é mais vantajoso fortalecer a produção local, logo, modos de produção que acabam por definir modos existenciais deveriam ser parte de um projeto nacional, e não uma reação impulsiva aos fluxos mercantis. Portanto, as políticas nacionais deveriam focar-se no projeto de resolver estas assimetrias, pois tudo parte da escolha de um projeto inicial. Todavia, em algumas das antigas colônias do Comércio Triangular, aparentemente o projeto ainda segue sendo o mesmo de sempre, a saber, o de satisfazer as necessidades e manter o alto padrão de vida nas nações colonizadoras.

CAPÍTULO 6 TERMOS DO ACORDO

INTRODUÇÃO

Como procuramos demonstrar desde o início do texto, os artefatos tecnológicos são decisivos para a prática científica. E quando convertidos em produtos e negociados no comércio internacional tornam-se o próprio propósito da globalização. E ao entrar em contato com as pessoas, estabelecem relações humano-tecnologias que moldam e definem a condição humana em sua essência. A questão a se perguntar, por fim, é quem produz as tecnologias, e com qual propósito? Apesar do caráter imprevisível e multiestável dos artefatos tecnológicos, existem padrões de produção que envolvem modos de trabalho e processos que são determinados por um conjunto específico de produtos tecnológicos, e são estes padrões de produção que resultam no sucesso econômico das nações, conforme elucidado anteriormente. Na produção agrícola, por exemplo, existem algumas práticas pautadas na aplicação de implementos e insumos que propriamente distinguem plantações modernas de lavouras medievais. E tais padrões são constantemente renovados na atualidade, o que implica uma via direta dos laboratórios de pesquisa e desenvolvimento das grandes multinacionais para os campos de cultivo, tornando virtualmente impossível uma análise criteriosa de regulamentação.

Ao tempo das navegações era bem evidente que apenas nações ou cidades-estados tinham a concentração de renda necessária para o mecenato dos grandes empreendimentos tecnocientíficos. Todavia, vivemos num tempo economicamente muito distinto de forma tal que provavelmente séculos não seja uma divisão histórica adequada para quantificar as mudanças radicais e profundas que a humana atravessa atualmente. Século XXI não é uma medida precisa para identificar o tempo em que vivemos. Wootton descreve a mudança num padrão de crenças e comportamentos que marcaria a distinção entre dois séculos. Ele faz a distinção entre o pensamento pré-Revolução Científica e Pós-Revolução Científica.

No ano de 1600, um típico europeu bem-educado (...) acreditava em bruxaria. Ele acreditava que bruxas poderiam invocar tormentas que afundavam navios no mar. Ele acreditava em lobisomens. Ele acreditava que ratos eram gerados espontaneamente nas pilhas de trapos. Ele já tinha visto um chifre de unicórnio, mas nunca o animal em si. Ele acreditava que o corpo assassinado iria sangrar na presença do assassino. Ele acreditava que o arco-íris era um sinal de Deus e que cometas eram portadores do mal. Ele acreditava, é claro, que a Terra se mantinha imóvel e o Sol e as estrelas é que giravam em torno dela a cada vinte e quatro horas. (WOOTTON, 2015, p. 18-19).

Wootton acrescenta que esta mentalidade mudaria radicalmente ao curso do século XVII, de modo que a distinção entre um europeu bem-educado deste século com outro do século anterior era equivalente a termos uma pessoa iletrada e outra que é fluente em uma dezena de linguagens nos dias atuais. O que é diferente na atualidade, contudo, é que revoluções que levavam o período de um século para alterar estas Visões de Mundo, hoje podem acontecer no período de uma década. Na atualidade estes padrões se modificam na mesma proporção do aumento da capacidade de processamento de dados.

Logo, essa questão de quem patrocina o desenvolvimento tecnocientífico e com qual propósito é muito mais complexa e acaba por abalar os próprios fundamentos deste Mundo da Vida econômico no qual estamos, pois, a mudança dos padrões ocorre numa velocidade mais rápida que o tempo necessário para compreendê-los. Adam Smith não entendia que a divisão de trabalho poderia converter o trabalho em labor, ou que os novos modos de produção acabariam por alienar o trabalhador de sua obra, tal como argumenta Hannah Arendt posteriormente ao descrever a sociedade capitalista. Ele acreditava que por mais que a sociedade se tornasse mais ampla com a expansão dos mercados, isso não colocaria em risco o indivíduo, pois a própria civilização se sustenta no individualismo, todavia um individualismo egoísta que paradoxalmente gera uma sociedade virtuosa que consiste numa longa cadeia de confiança, mesmo entre completos desconhecidos.

É a grande multiplicação das produções de todos os diversos ofícios — multiplicação essa decorrente da divisão do trabalho — que gera, em uma sociedade bem dirigida, aquela riqueza universal que se estende até as camadas mais baixas do povo. Cada trabalhador tem para vender uma grande quantidade do seu próprio trabalho, além daquela de que ele mesmo necessita; e pelo fato de todos os outros trabalhadores estarem exatamente na mesma situação, pode ele trocar grande parte de seus próprios bens por uma grande quantidade, ou — o que é a mesma coisa — pelo preço de grande quantidade de bens desses outros. Fornece-lhes em abundância aquilo de que carecem, e estes, por sua vez, com a mesma abundância, lhe fornecem aquilo de que ele necessita; assim é que em todas as camadas da sociedade se difunde uma abundância geral de bens. Observe-se a moradia do artesão ou diarista mais comum em um país civilizado e florescente, e se notará que é impossível calcular o número de pessoas que contribui com uma parcela — ainda que reduzida — de seu trabalho, para suprir as necessidades deste operário. O casaco de lã, por exemplo, que o trabalhador usa para agasalhar-se, por mais rude que seja é o produto do trabalho conjugado de uma grande multidão de trabalhadores. (SMITH, 1996, p. 70).

A análise de Smith ocorre no ano de 1776, assim, ele imaginava um comércio dirigido por produtores/trabalhadores para atender as demandas dos consumidores/trabalhadores, de modo que ele argumentava que a sociedade iria expandir sua riqueza e aumentar o nível de conforto (as fábricas diminuiriam o labor) mesmo sem a necessidade de que as pessoas pensassem em beneficiar as demais. Bastaria que cada um buscasse atender seus próprios interesses e deste modo seria possível confiar numa cadeia infindável de pessoas sem conhecê-las.

É seguindo esta mesma lógica que atualmente as pessoas bebem um líquido de um recipiente de alumínio sem conseguir visualizá-lo, ou viajam numa aeronave sem saber absolutamente nada sobre a vida do piloto. Mas esta confiança não repousa mais naquela *grande multidão de trabalhadores*, mas sim nas corporações. Smith jamais poderia imaginar ou vaticinar em seu tempo que surgiriam empresas com riqueza e poder maior que o de países. Para elencar alguns exemplos, de acordo com dados do Fundo Monetário Internacional (FMI), atualmente a Nike é maior em termos de riqueza que o Paraguai; A Apple supera o PIB do Equador e a General Eletric hoje gera mais receita anualmente que a Nova Zelândia, país que era a nação mais rica do mundo no ano de 1900.

Esta mudança que proporcionou a quebra do princípio de Smith – de que não era necessário recorrer à benevolência do padeiro, açougueiro ou cervejeiro para se conseguir o jantar, mas sim ao seu próprio interesse em obter vantagens para si –, é extremamente prejudicial para a sociedade e para o indivíduo. Qual é o interesse específico de uma empresa já multibilionária? Que tipo de benevolência pode-se esperar de um grupo de pessoas que sozinhas têm mais riqueza que nações inteiras? (No Brasil, por exemplo, seis indivíduos possuem juntos o equivalente à riqueza somada de 100 milhões de habitantes (Cf. Rossi, 2017)). O que dirige e orienta o interesse destas empresas? O desdobramento destas questões pode ser demonstrado em três importantes setores do Mundo da Vida contemporânea. (i) a produção de alimentos; (ii) a questão da identidade e da privacidade; e, (iii) o mundo do trabalho.

6.1 O CIO DA TERRA

When tillage begins, other arts follow. The farmers, therefore, are the founders of
human civilization.
Daniel Webster

A primeira revolução no modo de existência civilizatório que foi a ignição para que todas as demais revoluções no campo da tecnociência e dos modos de organização de trabalho ocorresse, hoje encontra-se em seu apogeu, trata-se da revolução agrícola. É muito provável que mesmo uma pessoa vivendo numa nação em desenvolvimento possa ter acesso no meio da noite, na solidão do seu lar, a alimentos frescos mantidos por um processo de refrigeração, provenientes de todos os continentes do planeta. Esta pessoa, mesmo que vivendo afastada 700 quilômetros da faixa litorânea pode ter estocado em seu congelador bacalhau proveniente do norte europeu. Salmão que foi pescado na costa do Alasca. Frutos do mar obtidos na costa brasileira. No compartimento inferior refrigerado é possível encontrar frutas frescas como o Kiwi produzido na Nova Zelândia. Maças argentinas e mangas da Guatemala. Na opção de alimentos processados se dispõe de molho feito com tomates italianos; massas, cujo principal ingrediente é o trigo produzido na Turquia e azeite de oliva, cultivado e prensado na ilha de Creta. É possível preparar uma boa refeição temperada com alho chinês e curry indiano, e depois apreciá-la com um vinho sul-africano ou um café da Costa Rica, conforme o seu estado de espírito.

Isso indica que, aparentemente, o avanço tecnocientífico e a expansão dos mercados globalizados fizeram aquela opção que foi exageradamente custosa para nossos antepassados em transição do Mundo da Vida ecológico para o Mundo da Vida econômico ter enfim se justificado. Os extremos do arco parecem ter se tocado e a vida agrícola, que sempre operou no limiar da escassez, enfim se tornou sustentável e promotora de uma abundância plena. Com as tecnologias de satélite é possível ao produtor antecipar o comportamento climático em meses com grande precisão, sem ter que recorrer uma narrativa fantástica mitológica e nem ser necessário entender absolutamente nada sobre os princípios da meteorologia, basta ter acesso à tecnologia de alteridade virtualmente onipresente dos smartphones e o aplicativo adequado para este fim. Esta mesma tecnologia permite ainda aos consumidores que variem suas dietas e paladares de uma maneira inaudita, qualquer um pode acessar receitas e métodos detalhados para a preparação de culinárias de qualquer cultura do planeta.

Porém, o que parece ser o triunfo da vida agrícola pode ser apenas o apogeu das corporações ligadas à produção, processamento e distribuição de alimentos. Neste caso, o que poderia significar o auge do mundo econômico pode ser apenas o ocaso do mundo natural. Pois o que é necessário levar em conta nestas descrições é que a realidade ecológica não é apenas o plano de fundo, mas o próprio sustentador desta atividade econômica. E a despeito de todas estas inovações tecnocientíficas ligadas à produção de alimentos, esta cadeia demonstra estar

às portas do colapso, ameaçando assim todos os fundamentos da vida civilizada, pois a natureza não sustenta mais estes modos de produção.

Dados publicados pelas Nações Unidas no relatório sobre a condição geral das terras do planeta (*Global Land Outlook*, 2017) apontam para um estado de coisas extremamente desfavorável. Estima-se que será necessário produzir 98% mais alimentos por volta do ano 2050 para que seja possível alimentar toda a população existente no futuro, todavia, no cenário do presente é possível constatar que nos últimos quarenta anos, mesmo com o avanço de áreas cultiváveis para o interior de florestas tropicais, como demonstrado no capítulo anterior, perdeu-se 40% da área cultivável de todo o planeta devido à erosão, o avanço de água do mar para regiões de solo cultivável, e, sobretudo, pelo uso indiscriminado de agrotóxicos e pesticidas.

A figura abaixo demonstra, ao longo de oito mil anos de atividade agrícola, como um avanço nos territórios cultivados implica num desgaste sem precedente no mundo natural. Desgaste que se acentua especialmente nos últimos 50 anos.

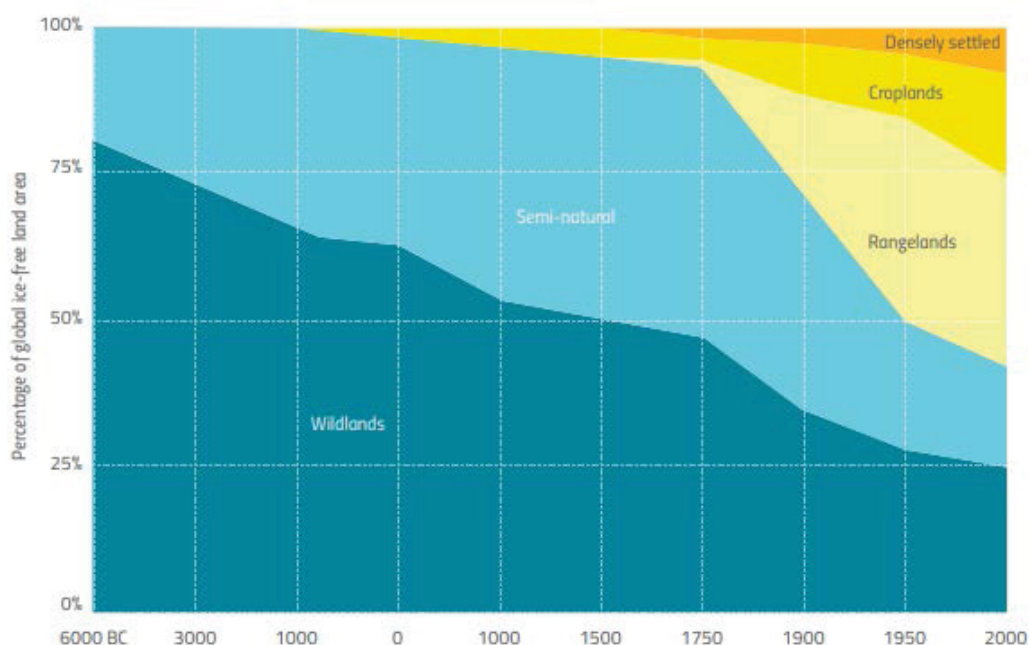


Gráfico 3. (Fonte: UNITED NATIONS, p. 31).

Todavia o limite da fronteira agrícola com o mundo natural foi alcançado. O planeta Terra consiste numa área de 510 milhões de quilômetros quadrados. Deste total, 29% (149

milhões km²) é a quantidade de terra. No entanto, apenas 71% destas terras (104 milhões km²) são habitáveis. E desta terra habitável, apenas 1% (1.5 milhão km²) consiste em água potável que é indispensável para a prática agrícola. E por fim, a atividade agrícola já ocupa 50% (51 milhões km²) da terra habitável. Sendo que esta atividade é destinada em sua maioria para a pecuária, 77% (40 milhões km²), em oposição aos 23% de lavouras (11 milhões km²). E mesmo que o desmatamento continue a ampliar a fronteira agrícola floresta adentro, este processo acentua o aquecimento global, e assim o mar inunda solos antes cultiváveis, tornando aquelas terras estéreis devido ao sal. É como ter um barco afundando e tentar resolver escoando água de um compartimento do barco para outro dentro do próprio barco.

E mesmo que os avanços tecnocientíficos tenham alcançado o ponto de, no ano de 2012 ser necessário 68% menos terra para produzir a mesma quantidade de alimentos que no ano de 1961, e com isso a produção agrícola tenha triplicado nos últimos 50 anos (Cf. Roser, 2018), o *mainstream* dos pesquisadores ambientalistas concorda que a conta deste progresso chegou e que talvez o preço a pagar pode estar além das nossas possibilidades. E muitos destes pesquisadores apontam para um culpado específico para este cenário: a Monsanto. Em seu último livro (*Whitewash. The Story of a Weed Killer, Cancer, and the Corruption Science*), Carey Gillam apresenta uma síntese destas pesquisas que apontam o herbicida a base de glifosato da Monsanto como sendo o dinamizador de um processo que desgastou os solos, contaminou as águas superficiais e de profundidade e desencadeou um processo de lenta intoxicação através da alimentação.

Obscurecendo a controvérsia sobre os organismos geneticamente modificados (transgênicos) encontra-se o que eu acredito ser a *verdadeira* calamidade sanitária e ambiental da agricultura biotecnológica atual – a enxurrada ao longo de nossa paisagem do pesticida conhecido pelos químicos como glifosato e pelo resto de nós simplesmente como Roundup. A partir do dia em que as sementes geneticamente modificadas foram introduzidas, elas foram desenvolvidas sob o seguinte propósito primário – resistir e suportar tratamentos a base de glifosato, o ingrediente altamente eficiente e efetivo pesticida presente nas marcas de herbicida Roundup da Monsanto. (GILLAM, 2017, p. 2).

O glifosato é um amino fosfórico derivado da glicina, e tende a se comportar como um fosfato inorgânico naturalmente presente no solo no qual é geralmente persistente. A Demanda Bioquímica de Oxigênio e a Demanda Química de Oxigênio constatada apresenta um valor menor que 2 mg/g e 0.53 g/g, respectivamente, de modo que a molécula não pode ser considerada facilmente biodegradável. Também considerando a densidade do glifosato em

torno de 1.7 g/cm^3 , implica que ele possui uma volatilidade limitada, o que significa uma substância absolutamente difícil de evaporar após sua aplicação. A eliminação do glifosato do ambiente por meio de processos físicos é bastante limitada. De modo que o tempo estimado, em laboratório, para degradar 50% do glifosato presente na água é aproximadamente 14 dias em condições aeróbicas e entre 14 a 22 dias em condições anaeróbicas. (Cf. Torretta, et al, 2018).

Dada esta característica físico-química do elemento, destaca-se que os seus efeitos não têm como serem controlados pontualmente, pois o componente químico é disperso pelo ar, pelos rios e lençóis freáticos, pelos insetos, nos produtos mundialmente comercializados que são tratados com tal elemento e, em última análise, nos corpos dos animais que consomem os grãos geneticamente modificados e tratados com glifosato, dentre eles, os seres humanos. Sumarizando, abaixo alguns dos problemas ambientais que os cientistas atribuem ao emprego em larga escala do glifosato. (Buscamos por estudos independentes em que os autores não são financiados por agências ligadas às multinacionais ou interesses lobistas).

O glifosato é possivelmente cancerígeno. Ressalta-se o “possivelmente”, pois de acordo com Jobim et al.,

Apesar das limitações metodológicas relacionadas a estudos ecológicos, os resultados obtidos não descartam a influência de exposição de agrotóxicos como um fator contribuinte a maior taxa de mortalidade de neoplasias observadas na microrregião de Ijuí em relação ao Rio Grande do Sul e ao Brasil. Estudos adicionais necessitam ser conduzidos para corroborar esta hipótese. (JOBIM et al., 2010, p. 286).

Resultados de estudos demonstram que mesmo baixas concentrações de glifosato, ou seja, mesmo quando ingerido através de alimentos, induzem o crescimento de células cancerígenas do ducto biliar através do receptor de estrogênio. Tais resultados são semelhantes aos de estudos prévios na linhagem de células de câncer de mama. (Cf. Sritana, et al, 2018). O malefício do glifosato para a saúde não está apenas na ingestão indireta via alimentação, mas também para os produtores rurais que aplicam o agrotóxico. O estado do Rio Grande do Sul, sobretudo na região noroeste que é a maior produtora agrícola, apresenta uma epidemia de câncer diretamente relacionada ao glifosato. Em 2014, 17,5 mil pessoas morreram de câncer em terras gaúchas, sendo que em todo o país foram 195 mil óbitos (Cf. Sperb, 2016). Ou seja, o estado que possui 5,4% da população nacional tem uma taxa de mortalidade por câncer

equivalente a 9% do total nacional, enquanto em outros estados o nível de mortalidade por câncer é proporcional ao percentual demográfico.

O glifosato altera dramaticamente a biodiversidade dos rios e mares. Foram detectados impactos na saúde de uma variedade de animais da cadeia alimentar aquática, incluindo protozoários, mexilhões, crustáceos, rãs e peixes. Tais problemas implicam defasagem no número de indivíduos em cada espécie em até 35% do total no período de uma década mesmo em áreas isoladas onde outros fatores degradantes não estão presentes (Cf. Bringolf et al, 2007; Dunrkin, 2011; Moreno et al, 2014; Prosser et al., 2017). Os animais aquáticos parecem ser ainda mais sensíveis que os animais terrestres aos efeitos do glifosato, afetando níveis de reprodução e expectativa de vida de toda a cadeia (Cf. Rodriguez-Gil et al, 2017). Além destes efeitos diretamente nos animais aquáticos, o glifosato pode afetar a interação entre peixes e seus patógenos e parasitas. Exposição de bagres prateados (*Rhamdia quelen*) à concentrações toleráveis de glifosato (0.73 mg l^{-1}) comumente presente em rios norte-americanos e europeus (onde estudos desta natureza são conduzidos) reduzem o número de eritrócitos sanguíneos, trombócitos, linfócitos e leucócitos totais, atua na diminuição da fagocitose da célula imune e aumento da suscetibilidade ao patógeno *Aeromonas hydrophila*, resultando na diminuição da taxa de sobrevivência. (Cf. Kreutz et al 2011). E a consequência mais deletéria deste efeito do glifosato nos rios é o aspecto de que é impossível contê-lo e isolá-lo próximo das áreas de aplicação, pois devido a sua resistência tanto em condições aeróbicas quanto anaeróbicas, proporciona que sua toxina contamine os leitos dos rios, os lençóis freáticos e os oceanos globalmente.

O glifosato afeta as abelhas. É atribuída a Einstein uma citação que possivelmente não é dele de que se as abelhas desaparecerem da face da Terra, a humanidade terá apenas mais quatro anos de existência. Pois sem abelhas não há polinização, logo, não há reprodução da flora, sem flora não há animais, sem animais, não haverá raça humana. A assertividade deste cálculo também é duvidosa, todavia, de fato as abelhas são extremamente importantes na polinização, logo em todo o ciclo da vida. E no caso do glifosato, elas também atuam como agentes que transportam o elemento de áreas onde foi aplicado para áreas que procuram desenvolver a agroecologia, promovendo uma contaminação involuntária destas. Entre 2016 e 2017, 33,2% das colônias de abelhas manejadas nos EUA foram perdidas devido ao Transtorno de Colapso das Colônias (CCD). Os pesticidas comumente usados estão entre as razões suspeitas para a mortalidade das abelhas. E foi demonstrado que o glifosato tem efeitos comportamentais nas abelhas melíferas operárias. No entanto, os efeitos dos pesticidas na

fisiologia reprodutiva das abelhas melíferas não haviam sido investigados até então, especialmente no que diz respeito ao zangão (abelha masculina). A abelha-rainha recebe sêmen de vários destes indivíduos durante um evento de voo de acasalamento que ocorre uma vez na vida. Os espermatozoides são armazenados na espermateca e então utilizados por 2-7 anos. E mesmo pequenas quantidades de espermatozoides contaminados com pesticidas têm o potencial de afetar a fertilidade da rainha durante toda a sua vida. (Cf. Rajamohan, et al 2018).

E a Monsanto atua como dinamizadora deste processo ao impor uma lógica de produção que é virtualmente indestrutível com base desenvolvimento de tecnologias. A empresa produz sementes geneticamente modificadas de milho e soja e possui a patente genética das mesmas, ou seja, apenas ela pode produzi-las em todo o planeta. Estas sementes, por sua vez, são estéreis, assim não podem ser aproveitadas de um ano para o outro, sendo que os produtores devem sempre adquirir o novo lote, ano-após-ano, como se fosse a atualização de um software. Na natureza, por sua vez, upgrades também acontecem, os microrganismos considerados pragas que atacam estes desertos de monoculturas evoluem e ficam mais resistente a cada ano. E assim, este ciclo demanda sementes cada vez mais resistentes a doses cada vez mais elevadas de pesticidas e herbicidas, e é precisamente este ciclo sem uma resolução possível que está esgotando os recursos naturais e desertificando os solos, os ares e as águas. O gráfico abaixo apresenta a evolução no uso do pesticida.

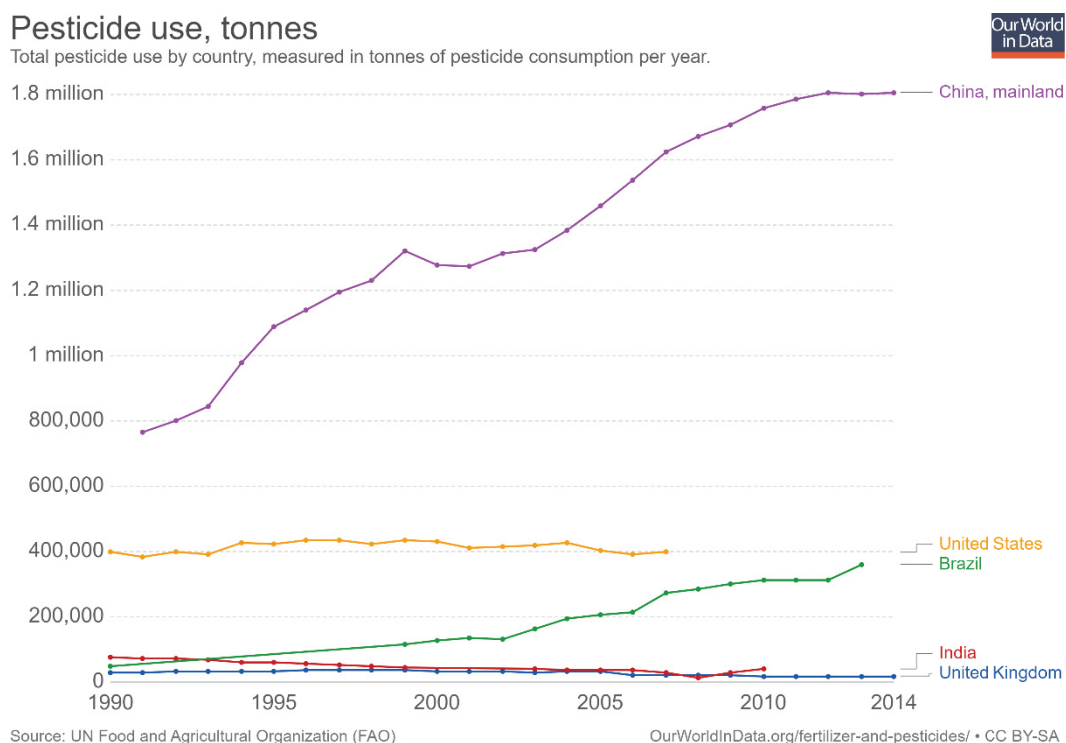


Gráfico 4. (Fonte: ROSER; RITCHIE, 2017).

Este caso implica numa tomada de decisão em se abandonar uma tecnologia não porque ela se tornou obsoleta, que é o curso comum da relação entre as sociedades e as tecnologias, mas sim porque ela é uma ameaça a toda biota do planeta. E isto, no entanto, demanda uma reflexão filosófica e uma opção ética. Claramente a Monsanto não segue o princípio moral kantiano de não usar as pessoas como meio, mas como fim em si mesmas. O problema, como destaca Casey Gillam (2017), é que a Monsanto se tornou extremamente poderosa financeiramente e consegue hoje fazer um lobby juntos aos congressistas muito mais forte do que a indústria do tabaco e das armas juntas. E para além da esfera política, ela procura dominar o *mainstream* da ciência, pois para cada cientista que levantar uma preocupação sobre seus produtos, ela coloca uma agência inteira de pesquisadores contratados para contradizer e afirmar a segurança de sua tecnologia. E esta prática é, sob múltiplos pontos de vista, absolutamente imoral.

No âmbito da moral, talvez nenhum outro filósofo tenha tido tanta influência na contemporaneidade quanto Immanuel Kant. E de acordo com seu imperativo categórico, além da prescrição de que todas as ações visem a universalidade e não fiquem condicionada às circunstâncias, espera-se que as pessoas “ajam de tal forma que a humanidade seja tratada, tanto no âmbito do próprio indivíduo quanto para com os outros, de modo que esta ação seja ao

mesmo tempo um fim e nunca um simples meio” (Cf. Kant, [1785], 1998). Ou seja, há um imperativo moral para aqueles que conhecem e concordam com esta prescrição filosófica para que não se aja e, por decorrência, se denuncie ações em que tanto as pessoas, e mais profundamente até a própria natureza, são tratadas como recursos ou meios que visam unicamente controle de mercados, competição entre corporações ou simplesmente o lucro, ignorando-se todas as implicações deste processo.

E pelo o que foi exposto acima, grande parte da atividade econômica contemporânea se expressa contra esta moral kantiana, pois até mesmo a pesquisa científica, desde seus objetivos, métodos e resultados, no que diz respeito aos efeitos e consequências de determinadas atividades produtivas, são convertidas em meios para justificar e camuflar o verdadeiro telos das corporações envolvidas que visa unicamente o controle do mercado global e o lucro contábil.

Neste sentido entendemos que os filósofos e filósofas, sobretudo os que estão amparados por uma carreira acadêmica, tem o dever moral de tratar destas questões que envolvem o entrelaçamento entre empresas, tecnociências, meio-ambiente e sociedade.

6.2 BLACK MIRROR

The more we elaborate our means of communication, the less we communicate.
J.B. Priestly

No ano de 2012 um pai foi até uma loja do Target em Minneapolis nos Estados Unidos e pediu para falar com o gerente. O motivo de sua reclamação é que a loja estava enviando para seu endereço cupons e promoções para artigos de bebês. O problema é que o destinatário era sua filha adolescente. O gerente não soube explicar o que estava acontecendo. Porém, no dia seguinte o pai voltou à loja e se desculpou com o gerente, pois ele solicitou à filha que fizesse um teste de gravidez e para surpresa de todos constatou-se que ela estava inesperadamente grávida. O Target foi capaz de vaticinar a gravidez da adolescente devido a Andrew Pole. Pole é um matemático e estatístico que passou a trabalhar na empresa um ano antes e que criou um *algoritmo* da gravidez. Ele fez isso ao identificar um padrão de compras de 24 produtos que mulheres no início da gestação normalmente consomem juntos, e assim pode começar uma

campanha de marketing para estabelecer uma relação afetiva com as grávidas para que elas recordassem disso quando começassem a consumir produtos para seus bebês (Cf. Lubin, 2012).

O Target é uma loja de conveniência que pretende ser o único destino do consumidor, vendendo produtos alimentares como hortifrutigranjeiros até vestuário, eletrônicos, computadores e itens para escritório e mobília. E neste sentido é um espelho do que é a própria internet. A ascensão da Internet está no desenvolvimento da ARPANET (Rede de Agências de Projetos de Pesquisa Avançada), financiada pelo Departamento de Defesa dos EUA, para uso por seus contratados e laboratórios de pesquisa na troca de informações. Logo se tornou uma peça fundamental da infraestrutura para a comunidade de pesquisa científica nos Estados Unidos; ferramentas e aplicativos – como o simples protocolo de transferência de e-mail (comumente chamado de e-mail) e o protocolo de transferência de arquivos (FTP) para transmissão mais longa – foram desenvolvidos em pouco tempo.

No início dos anos 80, o Departamento de Defesa adotou o protocolo de controle de transmissão (TCP) desenvolvido de maneira privada, que permitia que diferentes marcas de computadores nas redes roteassem e remontassem pacotes de dados em qualquer lugar do mundo. Junto com o protocolo de internet (IP), um sistema de endereços global, a abordagem de arquitetura aberta do TCP foi aceita com entusiasmo pela maioria dos pesquisadores e empresas em todo o mundo. Em poucos anos, a rede estava transferindo milhões de bits por segundo, e várias redes comerciais estavam florescendo. Em 1993, a Universidade de Illinois disponibilizou gratuitamente o *Mosaic*, um novo tipo de programa para uma nova tecnologia da Internet apelidada de *World Wide Web*. Em poucos meses, várias corporações, como a Netscape e a Microsoft, entraram em campo com software de navegador e servidor para uso em computadores pessoais. No final da década de 1990, havia aproximadamente 100.000 provedores de serviços de Internet em todo o mundo. Nas primeiras décadas do novo século, a Internet estava se expandindo cerca de 100% ao ano, tornando-se o maior canal de informação e entretenimento da história mundial (Cf. Naughton, 2010).

Contudo, o que começou como um desenvolvimento tecnológico de estado foi levado ao mundo do comércio, e então a própria Internet tornou-se um lugar onde grandes corporações passariam a existir. E evidentemente que as empresas logo se incorporaram à lógica mercadológica, e com isso precisariam obter lucro, e isto só ocorre quando se possui consumidores. Todavia, a maioria dos serviços ofertados na Internet são gratuitos, e hoje as grandes empresas do ramo como Google ou Facebook não cobram nada por seus serviços. E isso leva ao problema já observado por Andrew Lewis, “Se você não está pagando por algo,

você não é o consumidor, você é produto que está sendo vendido.” (LEWIS *apud* PARISER, 2011, p. 16). E para converter estes usuários em mercadoria foi necessário desenvolver uma lógica semelhante àquela que Pole criou para o Target. O uso de algoritmos para detectar padrões de consumo e então direcionar os consumidores às empresas que vendem tais produtores, evidentemente direcionando os links para as que pagarem por um espaço maior de publicidade.

E o que poderia ser apenas uma sofisticada estratégia de marketing tornou-se algo muito mais perturbador no sentido de explorar e aprisionar as pessoas. Conforme argumenta Eli Pariser em seu *The Filter Bubble: What the Internet is Hiding from You*, estes algoritmos que procuram detectar o perfil dos usuários para assim descobrir o que eles são mais propensos a consumir, passou a gerar bolhas epistemológicas invisíveis que limitam a experiência humana e que as pessoas sequer se dão conta que existem (Cf. Pariser, 2011). A questão é que a Internet se tornou o maior meio de busca de informações na atualidade e os algoritmos de busca *aprendem* sobre os interesses do usuário, e assim os *alimentam* apenas com o que ele ou ela gostariam de ouvir. O filtro-bolha dá às pessoas apenas aquilo que elas desejam, “o monitor do seu computador é um tipo de espelho de mão-única, refletindo seus próprios interesses enquanto observadores algorítmicos assistem ao que você clica.” (PARISER, 2011, p. 7).

Este comportamento e padrão da Internet tem um profundo impacto na criação de grupos extremistas, não apenas no que diz respeito às ideologias políticas, mas em todos os aspectos da vida. Se uma pessoa é um potencial racista, por exemplo, sua página inicial de notícias ou seu círculo social de amigos vai sendo refinado, sem que ele perceba, para que ele encontre apenas este tipo de informações e comportamentos, e sutilmente a cada dia esta pessoa vai se tornar mais radical em sua opinião, pois vai ter a impressão de que seu julgamento é correto, visto que é o único que está disponível em seu mundo. E da mesma forma que uma rede de supermercado pode antecipar uma gravidez antes da própria mãe, os filtros da Internet podem estar ajudando a gestar e parir ideias que as pessoas sequer sabiam que potencialmente seriam capazes de possuir. Deste modo, a era da informação pode estar caminhando para a era da total desinformação, porque dentro da bolha você nunca receberá informações sobre as quais não concorda, e no âmbito da filosofia é muito conhecido o escopo de quando se retira a dúvida da perspectiva epistemológica.

E isto tem implicações catastróficas também para a democracia. Por exemplo, na última eleição presidencial nos Estados Unidos, ficou comprovado que russos vivendo no país tentaram influenciar as eleições ao criar notícias falsas e inseri-las em milhares de contas de

eleitores norte-americanos no Facebook (Cf. Shane, 2017). E estas *fake news* associadas a um vasto conhecimento sobre a vida privada das pessoas implica num grupo de sujeitos passivos muito fácil de ser manipulado, tanto comercialmente e para todos os outros fins, como o eleitoral.

E outro problema destas redes sociais que oferecem serviço gratuito para o usuário é que nelas as pessoas livremente abrem mão de sua privacidade. Cada passo do dia de uma pessoa vivendo na atualidade com um smartphone no bolso é literalmente seguido e conhecido por estas corporações, pois para personalizar a experiência do usuário, é necessário conhecê-lo a fundo. Mas, “personalização é baseada em barganha. Em troca do serviço de filtragem, você entrega para grandes companhias uma quantidade enorme de dados sobre a sua vida cotidiana – muitas das quais você não confiaria nem para seus amigos.” (PARISER, 2011, p. 14).

O problemático deste filtro é que as informações dos usuários não são utilizadas apenas para fins de consumo de mercadoria, como já enunciado, as empresas perceberam que vender informações destes usuários é bem mais lucrativo. E as pessoas concordam livremente que suas imagens, suas ideias, sua rotina e suas informações pessoais poderão ser repassadas para terceiros ou para os governos. Tudo isto está descrito nos *termos do acordo* que todos precisam concordar com ao criar um novo perfil numa rede social, ao utilizar uma conta de e-mail, ou ao usar um navegador na Internet. Já foi calculado que uma pessoa que utiliza a Internet em bases regulares precisaria de 76 dias de trabalho por ano para ler todas as políticas de privacidade com as quais concorda quando passa a utilizar um novo serviço ou aplicativo (Cf. Wangstaff, 2012). Ou seja, quase ninguém lê ou está ciente do está dando em troca de um serviço que vai avisar seus milhares de amigos na rede social sobre a data do seu aniversário.

Além de ter a posse da privacidade dos usuários, estas corporações que controlam o que as pessoas veem cotidianamente na rede também têm uma capacidade ímpar na história da literatura mundial, a de influenciar e controlar o que elas pensam. Ao descrever a forma como a escrita teria sido inventada, no Mito de Teuth presente no diálogo Fedro, Platão argumenta que a escrita seria a fonte de grandes problemas epistemológicos em oposição à tradição oral. Pois agora as pessoas não desenvolveriam sua memória, antes confiariam naquilo que escreveram e assim acabariam se tornando falsos sábios, acreditando serem possuidores daquilo que de fato está materializado fora delas.

Todavia, desde que a escrita foi criada e textos em forma de pergaminhos e depois livros passaram a ser difundidos, hermeneuticamente sempre coube ao leitor o papel de

interpretar e elaborar conexões subjetivas com aquelas informações. O autor do texto não tinha como saber se o que escreveu teria êxito ou deixaria uma impressão positiva nos leitores. Mas agora, com as mídias digitais que recebem *feedback* imediato do comportamento do usuário, é possível identificar aquilo que o interessa e então oferecer a ele precisamente o que mais cativa, com o intuito de conquistá-lo. Em doses diárias, além de já possuírem a patente sobre a privacidade de bilhões de usuários, estas corporações passam a ter também prioridade sobre suas mentes, pois tal como outro estudioso das mídias atuais, Nicholas Carr, aponta seu *Shallows: What the Internet is doing to our brains*, nós nos tornamos, neurologicamente, aquilo que nós pensamos.

Quanto mais depressa navegamos pela superfície da Web – quanto mais links clicamos e páginas visualizamos – mais oportunidades o Google ganha para coletar informações sobre nós e nos fornecer propagandas. Seu sistema de publicidade, além disso, é explicitamente projetado para descobrir quais mensagens têm maior probabilidade de atrair nossa atenção e depois colocar essas mensagens em nosso campo de visão. Cada clique que fazemos na Web marca uma ruptura em nossa concentração, uma interrupção de baixo para cima de nossa atenção – e é do interesse econômico do Google garantir que clicamos com a maior frequência possível. (CARR, 2010, p. 131).

Este entrelaçamento entre linguagem, tecnologia e comércio parece estar nos aprisionando, como que moscas em uma garrafa, pois não é possível saber quais os limites desta prisão, e em muitos casos sequer notamos que não possuímos mais liberdade. Assim, novamente é preciso invocar o mote filosófico de que a tarefa da filosofia é fazer com que a mosca saia da garrafa, mas sabendo que a garrafa é um artefato tecnológico e não apenas as regras gramaticais da linguagem.

6.3 O MATRIX DA CIVILIZAÇÃO

If, in like manner, the shuttle would weave and the plectrum touch the lyre without a hand to guide them, chief workmen would not want servants.
Aristóteles

Ao analisar as vantagens do transporte marítimo sobre o terrestre, Adam Smith descreve as vantagens econômicas para uma nação passar a estabelecer seu comércio por rotas marítimas. Isto já foi explorado anteriormente neste texto e um dos escopos deste comércio

embarcado foi justamente a escravidão e a globalização moderna. Conforme descrito por Smith e já citado no Capítulo 4, “seis ou oito homens, por transporte aquático, podem levar e trazer, no mesmo tempo, a mesma quantidade de mercadoria entre Londres e Edimburgo que cinquenta carroças de rodas largas, servidas por 100 homens e puxadas por 400 cavalos”. Outra forma, contudo, de interpretar esta leitura é que 6 ou 8 trabalhadores substituem o emprego de 100 trabalhadores de forma direta, e outras centenas ocupados em criar os 400 cavalos, de forma indireta, gerando o desemprego de todos estes.

A divisão do trabalho e a consequente Revolução Industrial, que é a junção desta nova forma de produção com as novas tecnologias e matrizes energéticas, é também a marca de uma mudança significativa na natureza do trabalho. Conforme Hannah Arendt argumentou no seu livro *A Condição Humana*, esta revolução implicou que o trabalho se convertesse em labor. E isto acontece de duas maneiras. Primeiramente porque aliena o trabalhador do fruto de seu trabalho, em muitos casos ele passa apenas a ter uma função numa longa cadeia da produção especializada e repete tal função ininterruptamente sem tocar no produto final ou saber a quem ele se destina. E em segundo lugar, torna-se labor porque a empreitada passa a ser infinita. Assim, diferentemente do sentido original do trabalho que era o de se produzir uma *œuvre*, o operário agora desempenha uma função infinita e o resultado de seu esforço é pago por um salário fixo que não oportuniza o acúmulo e uma ascensão de classe social, mas simplesmente o pagamento das despesas de outros elementos do universo laborial, como a alimentação e a moradia.

Desde a Revolução do Neolítico, quando ao praticar agricultura as sociedades humanas foram se tornando mais complexas e assim demandando mais engenhos e ofícios (oficinas de produção), os artefatos tecnológicos sempre consistiram num meio para tornar o trabalho mais eficiente ou menos desgastante, mas nunca foram o fim do trabalho em si – com a exceção evidente daqueles cujo trabalho era justamente produzir estes artefatos. Uma das questões abordadas pela filosofia da tecnologia, contudo, é que o mundo foi se tornando tão tecnologicamente permeado e tão tecnologicamente dependente que na atualidade, ao menos nas sociedades industrialmente desenvolvidas, a preocupação deixou de ser a exploração humana através do trabalho, mas se os humanos não serão totalmente substituídos de certos setores produtivos por tecnologias. O problema parece não ser mais a alienação ou o labor incessante, mas sim a automação e a obsolescência do trabalhador humano no processo.

Mesmo no princípio do trabalho mecanizado em fábricas, os trabalhadores apresentavam a desconfiança de que as máquinas iriam substituí-los. O primeiro ataque

literalmente efetivado neste sentido foi no ano 1779 quando Ned Ludd destruiu máquinas de tear iniciando com seu ato de fúria o movimento trabalhista que ficaria conhecido na Inglaterra como *luddites* e que promoveram várias revoltas contra à mecanização. No entanto, o argumento mais utilizado contra esta atitude é de que a inserção de novos maquinários não acabou com empregos, mas os deslocaram. No próprio exemplo de Smith é possível dizer que a inclusão de barcos para a promoção do comércio gerou novos postos de empregos em indústrias náuticas, abrindo assim oportunidades para os carroceiros que perdiam seus empregos. Este argumento, contudo, possui um limite. Tal como apontam Brynjolfsson e McAfee no seu livro (*Race against the machine : how the digital revolution is accelerating innovation, driving productivity, and irreversibly transforming employment and the economy*, 2011), a inserção de novas tecnologias de fato torna alguns trabalhos obsoletos e abre novas oportunidades. Contudo, devido à própria velocidade com que a inovação acontece na atualidade, é praticamente impossível que um trabalhador que exercia algum labor mais corporal tenha tempo e as condições para se dedicar a aprender as novas habilidades necessárias para desempenhar novas funções e assim o fato de não ter responsabilidade (habilidade em dar uma resposta) sobre o que acontece consigo mesmo, pois não decide sobre essas inovações e nem tem preparo suficiente para poder procurar novas posições, acaba o empurrando para a informalidade ou para o desemprego permanente (Cf. Brynjolfsson; McAfee, 2011).

Outro aspecto desta relação entre tecnologias e trabalho é que o desemprego acaba sendo imposto inicialmente para as nações menos avançadas industrialmente, cujos índices de educação e treinamento são inferiores aos das nações desenvolvidas e assim, também pela lógica das transferências tecnológicas apresentada anteriormente, paradoxalmente, é nos países onde a industrialização ainda não foi totalmente desenvolvida que os efeitos desta automatização industrial serão sentidos primeiro. O gráfico abaixo demonstra que isto é uma tendência, sendo que os países que possuem as maiores taxas de desemprego hoje são aqueles que não desenvolvem tecnologias industriais, inclusive os países latino-europeus.

Unemployment rate (% of total labour force), 2016

Unemployment refers to the share of the labor force that is without work but available for and seeking employment.

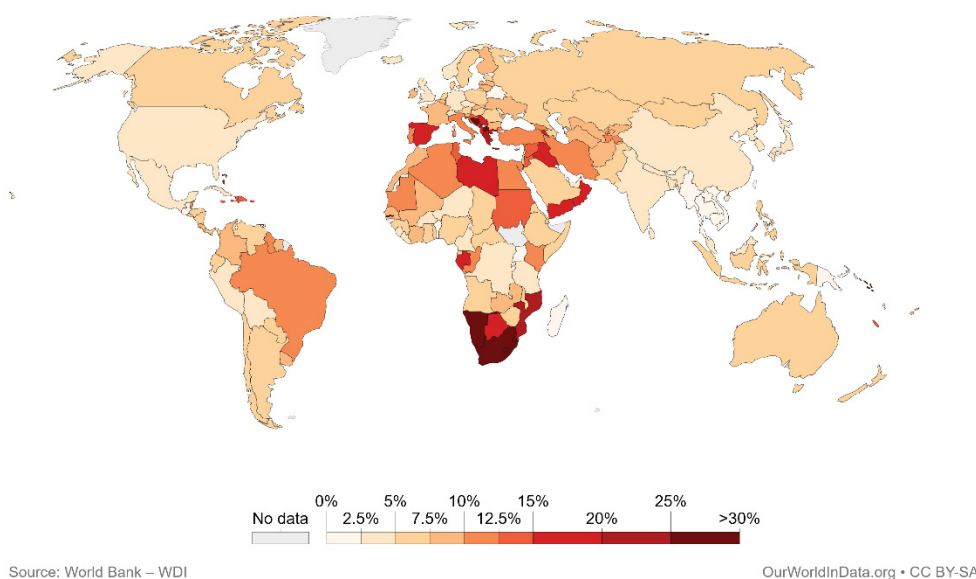


Gráfico 5. (Fonte: ROSER; RITCHIE, 2018).

E além deste aspecto que é uma imposição do comércio globalizado, há ainda outro que talvez seja mais preocupante e que não é o mesmo quando as tecnologias promovem evoluções e mudanças no mundo do trabalho – a inserção de fábricas de teares ainda demandava operadores; a substituição de carroças por navios ainda gerava postos de trabalho, etc., - mas quando as tecnologias fazem todo o trabalho. Isto pode ser observado parcialmente quando, por exemplo, aplicativos possibilitam que pessoas que tenham outras ocupações possam, em tempo parcial, oferecer serviço de transporte. Isso é evidentemente prejudicial àqueles que se ocupam integralmente apenas com o transporte de pessoas. E ainda neste setor de transportes que é um dos responsáveis por gerar mais postos de trabalho nos países, há também a ameaça bastante concreta e iminente de que os veículos passarão a ser autoguiados. Recentemente uma frota de caminhões autoguiados percorreu o trajeto de mais de 2000 quilômetros entre a Suécia, Dinamarca, Alemanha e Holanda (Cf. Vincent, 2016). As empresas que organizaram este teste são as três maiores fabricantes de caminhões do mundo, e a expectativa é que até o segundo semestre de 2020 os caminhões autoguiados já sejam uma opção concreta em países cuja cobertura de Internet via satélite seja onipresente. E este talvez seja o caso mais emblemático e problemático deste cenário em que as tecnologias passam a ser autodirigidas. Os motoristas de caminhão possuem uma atividade trabalhista que não permite que possam se dedicar a uma segunda formação profissional, pela natureza itinerante e pela demanda constante de atividade

e atenção de seu trabalho. Hoje apenas no Brasil, por exemplo, existem mais de 2 milhões de motoristas de caminhão profissionais, qual seria a consequência para eles, para a economia e para o Estado se eles passarem a ser desusados?

O aspecto preocupante e relevante filosoficamente destes questionamentos é que sempre foram os humanos, ao produzir tecnologias melhores, que tornaram as tecnologias obsoletas. Nunca as tecnologias tornaram humanos obsoletos de uma forma total para um setor econômico inteiro. Este estado de coisas que compreende o desenvolvimento tecnológico sob uma lógica comercial e a forma como ele afeta e subjuga nações subdesenvolvidas pode gerar uma crise social de forma que as visões mais distópicas sobre o futuro da relação entre humanos e máquinas podem vir a se tornar realidades e assim, não serão mais os humanos que terão que encontrar uma função para as tecnologias, mas o contrário.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A questão inicial que motivou as pesquisas e a elaboração desta tese era sobre qual é a função e a importância das tecnologias para o desenvolvimento humano nos âmbitos científico e social, sob a perspectiva da filosofia. Para cumprir tal propósito foi necessária uma abordagem muito ampla, que buscasse por um padrão de desenvolvimento em culturas distintas e em tempos históricos diversos. A filosofia da tecnologia, em sua atual fase de desenvolvimento, indica que é necessário olhar para as coisas em sua realidade concreta e material e então deixá-las falar, buscando apreender o máximo sobre a natureza física do mundo e emitindo juízos apenas no momento posterior a este falar das coisas. Tal como Newton utilizou o prisma para decompor a luz e então percebeu que a luz branca era composta pelo espectro de todas as cores e, assim, pode entender que no fenômeno da ótica, é a luz que é responsável por todas as cores que são visíveis nos objetos que as refletem. Portanto, para entender todos os demais aspectos da realidade é também necessário encontrar um meio para decompor os elementos e então compreendê-los fora de uma esfera interpretativa prévia e dogmática.

Esta interpretação das coisas a partir de seu próprio expressar-se, que é a forma como a hermenêutica material opera, é possível de ser aplicada para uma grande maioria de fenômenos por meio de instrumentação tecnológica. A marca distintiva da espécie humana não consiste na alteração genética de seu organismo que foi formado e evoluiu com base em leis da física, química e biologia ao longo dos milhares de milênios de existência da vida no planeta, mas antes, na capacidade humana de produzir e aprimorar tecnologias, tal como as técnicas de escrita que permitiram a perpetuação e conversão do saber individual em conhecimento coletivo permanente. É também pelo emprego de tecnologias que as capacidades sensoriais, como a visão, foram ampliadas para o macro e o microcosmos. São também os artefatos tecnológicos que permitem traduzir para caracteres da cultura e da tecnociência humana o material de que são feitas as estrelas, as forças de atração entre os astros, os movimentos das placas tectônicas que forjam e imprimem a forma da face da terra, as forças fortes e fracas que mixam os elementos mais básicos e os transmutam em vida orgânica, e a vida microbiótica responsável pela perpetuação dos genes ou também por enfermidades que podem dizimar a vida de um continente.

Outro aspecto da filosofia da tecnologia em sua fase atual, que é sobretudo bastante evidente no filósofo que serviu como o fio de Ariadne para o desenvolvimento desta pesquisa,

Don Ihde, é a utilização exaustiva de exemplos concretos, históricos e multiculturais na tentativa de encontrar um padrão que possa servir como base para o estabelecimento de um conceito. É inegável que a leitura destes textos se torna mais leve, naquele sentido que Hume descreve entre as duas formas de fazer filosofia aconselhando por fim, *sedes um filósofo, mais em meio a toda sua filosofia, continue sendo humano*. E é fato que esta filosofia acaba por contaminar o estilo da escrita daqueles que aderem a esta escola. Foi o próprio Ihde, em sua casa de verão nas montanhas de Vermont cuja mobília é repleta de objetos arqueológicos oriundos de cinco continentes, quem me demonstrou na prática as três possibilidades do uso do arco-sob-tensão e as implicações disto para o desenvolvimento do seu conceito de multiestabilidade.

E o conceito de multiestabilidade se mostrou bastante adequado para compreender e explicar o desenvolvimento histórico das tecnologias e seu impacto para a vida humana. De modo que a adesão do aspecto multiestável das tecnologias implica que a forma como a tecnologia foi abordada no contexto da filosofia da tecnologia em seus primeiros estágios de desenvolvimento é anacrônica e inadequada. Isto se deve ao fato de que uma das orientações fundamentais de todos os grandes sistemas filosóficos da história foi sempre a de primar pela universalidade, portanto, também ao tratar da tecnologia – que se tornou um fato evidente e inegável a partir da Revolução Industrial e com as megatecnologias do século XX, sobretudo nas guerras que passaram a ser altamente tecnológicas –, era preciso que ela se enquadrasse nestes sistemas filosóficos como um elemento transcendental e, em muitos casos, mistificado. Esse ideal da imutabilidade do ser primeiramente sugerido por Parmênides e que teve forte influência na filosofia de Platão, e que se tornaria o *mainstream* do desenvolvimento filosófico ao longo das eras, ainda ecoa nas filosofias do século XX, pois foram justamente os filósofos e filósofas inseridos na tradição da fenomenologia e da hermenêutica, que em parte buscavam uma religação com os pensadores originários gregos, os primeiros a colocar a tecnologia no centro de seus discursos. Assim, a tecnologia entendida como transcendental e imutável passa a ser apenas mais uma ficção literária, como tantas outras que a filosofia já produziu e que a história simplesmente deixou de lado.

O roteiro que seguimos ao longo do texto procurou demonstrar como as tecnologias foram fundamentais até mesmo para o surgimento e a constituição genética da nossa espécie. Através dos estudos sociais da ciência e das descobertas arqueológicas que apresentamos no início do texto foi evidenciado que o fogo, uma tecnologia em si mesma e também um elemento que demanda tecnologias para ser produzido, foi o fundamento para que indivíduos do gênero

dos hominídeos pudessem transcender a sua condição orgânica, ampliando a capacidade de seu cérebro ao passo que diminuía o laborioso sistema digestivo, gerando indivíduos mais inteligentes e mais ativos, o que acabou por resultar evolutivamente em nós, os Sapiens. E não foi apenas a nossa própria natureza que o emprego desta tecnologia possibilitou alterar, nós mudamos a característica das paisagens, definitivamente, e assim, nós favorecemos o aumento dos indivíduos das espécies que eram mais adequadas para nosso próprio consumo ou convívio, ao passo que condenamos centenas de outras à inevitável extinção. A nossa *arca* é, portanto, todo o planeta, mas por muito tempo, antes de aflorar a consciência ambiental no último século, permitimos que nela habitassem apenas aquelas espécies que de alguma forma poderiam ser exploradas em prol da civilização.

Ainda nesta procura por conceituar o que são as tecnologias e qual o seu impacto junto ao Mundo da Vida, procuramos demonstrar quando a tecnologia passou a figurar no centro do discurso filosófico. E foi por que a tradição filosófica ocidental, em sua relação de longo prazo que manteve com o cristianismo, optou por uma forma interpretativa de entender a natureza como sendo composta por um dualismo, e elegendo muitas vezes o componente metafísico como sendo ontologicamente mais importante que o mundo material, que a tecnologia chegou tarde no discurso filosófico. Mas esta chegada tardia é meramente interpretativa, pois foram os registros astronômicos dos babilônicos e dos egípcios, ambos tecnologicamente realizados, seja pela escrita ou pelos instrumentos de mensuração e cálculo, tomados de empréstimo pelo grego Tales, que oportunizaram o próprio surgimento do pensamento filosófico na Grécia Antiga, em forma de uma investigação sobre o mundo natural. Mas esta filosofia da *physis* foi gradativamente substituída ao passo que os sofistas deslocavam o núcleo do pensamento filosófico para o humano e o *nomos*. Deste modo, Platão e Aristóteles passaram a ser a ortodoxia do pensamento filosófico por milênios, e sua influência ainda ecoa fortemente na fenomenologia e na hermenêutica do século XX. E assim, a filosofia da tecnologia, a despeito de ser uma subdisciplina filosófica que passa a contar com um quantitativo maior de participantes a partir do quarto final do século XX, deve se debruçar desde a gênese dos registros históricos e até mesmo no desenvolvimento prévio da humanidade que pode ser encontrado nos vestígios arqueológicos.

E foi justamente por este padrão impresso no modo de fazer filosofia que se priorizou sempre o transcendental ante o material, e então as primeiras gerações de filósofos que trataram exclusivamente do tema da tecnologia no século XX entenderam o fenômeno sob termos idealísticos. Deste modo, empenhados na noção de que a tecnologia deveria ser tratada como a

Tecnologia, estes filósofos e filósofas das primeiras gerações da filosofia da tecnologia buscaram estabelecer um conceito universal e transcendental que fosse capaz de descrever o que é uma tecnologia, independentemente das condições concretas, e isto ocasionou numa visão distópica sobre a tecnologia, que passou em muitos casos a ser entendida negativamente, como um elemento que coloniza e desvirtua o mundo da vida originário. Logo, com o conceito de multiestabilidade, demonstramos que não é possível estabelecer um único conceito universal que seja capaz de subsumir todo o fenômeno da tecnologia, de forma atemporal e onipresente. Um mesmo objeto pode atuar de maneira distinta numa série de variações de uso, e não é possível definir previamente qual será o impacto que uma tecnologia irá ocasionar social ou culturalmente, de modo que o conceito de multiestabilidade é claramente uma forma de se estabelecer que sobre o tema da tecnologia não é possível estabelecer um conceito.

E assim, olhando diretamente para o que as tecnologias fazem e proporcionam, foi possível concluir que são elas as responsáveis por condicionar as visões de mundo ocasionando na própria formatação da condição humana, ou seja, nossa macropercepção. As tecnologias ampliam nossos sentidos; alteram nosso alcance geográfico e incidem na própria percepção que possuímos sobre o tempo e o espaço, logo, formatam a nossa mente. Os Sapiens se tornaram esta espécie altamente especializada, poderosa e inventiva porque o grupo de homínidos ao qual pertencemos passou a utilizar tecnologias mesmo antes da ocorrência da nossa espécie. Portanto, ontologicamente, nós somos o que somos porque passamos a utilizar, desenvolver e aprimorar tecnologias antes mesmo de estarmos aqui. E isto inverte a perspectiva de que primeiro nós chegamos por alguma força mística ou salto evolutivo e depois passamos a produzir nossos artefatos. A evidência inegável é que *nossos* artefatos é que nos produziram.

Mas se não é possível definir precisamente o que uma tecnologia específica é, pelo seu caráter multiestável, somos capazes de conceituar o modo pelo qual as tecnologias transformam nossa experiência. E este modo foi descrito por Ihde como sendo as *relações humano-tecnologia*. Com a elucidação destas relações foi possível demonstrar que uma tecnologia, como as lentes de magnificação, que em si podem ser utilizadas para uma infinidade de propósitos, quando operando em forma de instrumentos óticos, como o telescópio (este que teve seu primeiro emprego para fins bélicos) ou o microscópio, são capazes de proporcionar ao limitado alcance do olho humano que visualize macro mundos distantes no Cosmos ou micro mundos imperceptíveis em sua própria cútis. Deste modo, são estas tecnologias que se incorporam diretamente aos sentidos humanos que proporcionaram e continuam sendo

fundamentais para revoluções que foram decisivas na evolução e progresso da humanidade, tal como a Revolução Científica.

As tecnologias também podem desempenhar junto à experiência humana as relações de alteridade. Neste caso elas operam como uma alter ego e possibilitam, como no caso das embarcações, que mesmo uma espécie sem asas se tornasse o animal com o maior poder migratório do planeta. Alcançamos e povoamos a costa da Austrália, partindo da África, antes mesmo de termos chegado no atual continente europeu. E no último século, nossas embarcações espaciais proporcionaram que membros da nossa espécie chegassem até a Lua, fato que ilustra o quanto nossa relação com as tecnologias é decisiva no aspecto de aumentar nosso potencial.

Outra relação que estabelecemos com as tecnologias é menos evidente, não obstante, decisiva. Com as técnicas hermenêuticas somos capazes de ler signos, criar símbolos para simplificar a realidade e tornar permanente o conhecimento contingente. Foi através da escrita que nossa espécie foi capaz de superar a morte, em certo sentido. Quando um indivíduo de outra espécie morre, ele leva consigo todo o conhecimento que conseguiu adquirir ao longo de sua vida, ao passo que um humano culturalmente treinado pode entrar em contato com milênios de registros históricos e assim estabelecer um diálogo atemporal com milhares de pessoas que já não existem mais, e então, ele próprio pode dar sua contribuição para o progresso da sua espécie. Este conhecimento cumulativo é outra marca distintiva que moldou a condição humana e o fato de podermos resumir em fórmulas, equações e tabelas o funcionamento complexo da natureza é imprescindível também para os avanços no âmbito científico.

Também demonstramos que o modo existencial que é o mais amplamente utilizado na atualidade foi iniciado, em termos evolutivos, apenas recentemente na história da humanidade. A Revolução do Neolítico deslocou o Mundo da Vida de uma condição ecológica para um modo econômico, e isto demandou a ampliação das tecnologias necessárias para a vida prática operativa. Além da própria escrita, calendários, expertise em astronomia e todo um rol de tecnologias que tornariam possível a vida em grandes conglomerados humanos, tal como saneamento, estradas e o comércio, compõem as tecnologias que atuam em plano de fundo, ou seja, que operam de forma não direta à ação humana, mas são o próprio *milieu* que torna esta vida civilizada possível.

E ao descrever estas relações e suas implicações para a formatação da condição humana, percebemos a necessidade de desenvolver um novo rol de relações humano-tecnologia que denominamos de relações cibernéticas. O recente avanço das tecnologias relativas à

medicina e à robótica possibilitam que possamos, de maneira inaudita, substituir partes orgânicas do corpo humano por dispositivos tecnológicos, e isto sem dúvida transcende a esfera das possibilidades epistemológicas, pois agora não se esta apenas a alterar a condição humana pelo uso de tecnologias, mas o próprio organismo em si, o que sem dúvida resulta em implicações éticas fundamentais. As tecnologias empregadas nesta relação possibilitam que agora nós possamos de forma direta e imediata alterar o curso de nossa evolução biológica e que, por fim, não estejamos mais sujeitos à morte, o que pode implicar futuramente numa nova revolução de nosso modo existencial.

E ainda na Primeira Parte do texto em que buscamos demonstrar as possibilidades das tecnologias no âmbito da ciência, indicamos que a ciência sempre foi tecnociência, isto é, que a prática científica sempre foi precedida por um conjunto de instrumentos e de elementos tecnológicos, cuja origem e desenvolvimento sempre foram difusos. Portanto, o entendimento de que a tecnologia seria produto aplicado da ciência, ou que a instrumentação tecnológica se prestaria apenas como um auxiliar para o teste e a validação de teorias científicas, trata-se de uma ideia anacrônica e sem nenhum corresponde concreto na história do desenvolvimento científico. E isto implica que é preciso revisar ou mesmo superar entendimentos no âmbito da filosofia da ciência que prescrevem que mudanças paradigmáticas estão isoladas no interior do próprio corpo científico e que nada teriam a haver com fatos externos como mudanças sociais ou avanços tecnológicos advindos de outras áreas. E por fim, procuramos demonstrar que a filosofia da linguagem não é a subdisciplina filosófica mais adequada para tratar dos limites, da forma e das consequências dos desenvolvimentos científicos.

Na Segunda Parte do texto, procuramos demonstrar que as mesmas tecnologias que possibilitam grandes transformações benéficas social, científica e culturalmente, também podem ser o elemento causador de grandes tragédias na história da civilização. É inegável que os mesmos elementos que possibilitaram a Revolução Científica e o Iluminismo também se prestaram para produzir e perpetuar grandes tragédias da humanidade. A escravidão que foi o sistema econômico utilizado pelos europeus para estabelecer e desenvolver colônias no Novo Mundo foi uma destas tragédias que se concretizou a partir da utilização de navios, pólvora, fábricas têxteis, etc. E a melhoria destas tecnologias de navegação também originou e ditou as regras do comércio globalizado que é o padrão econômico até os dias atuais.

A globalização não é um processo simples, que acontece de maneira independente e livre de interesses e conflitos de poderes. As relações econômicas, os índices de qualidade de

vida que refletem as condições de existência *per se*, são todos produtos de uma soma de tecnologias utilizadas para oportunizar estas trocas globais e também por tecnologias que são os próprios produtos comercializados. São também as tecnologias em transferência que são responsáveis pela criação de assimetrias que já impuseram à força a escravidão a milhões de seres humanos e que continuam impondo degradação ambiental, pobreza, violência civil e desigualdade social, os flagelos do século XXI.

Por fim, esperamos que este texto tenha contribuído não apenas para elucidar o que são as tecnologias, como elas atuam na configuração da condição e dos modos existenciais humanos e o quanto somos dependentes delas, mas que também tenha se prestado como um sinal de alerta sobre as consequências da ampliação e utilização das tecnologias ao nosso frágil verniz civilizatório, sobretudo sob a perspectiva dos estados nacionais. A velocidade com que o desenvolvimento tecnológico acontece atualmente é muito maior que a capacidade de reflexão sobre o mesmo e, assim, instituições que levaram séculos para serem desenvolvidas e que são responsáveis para nos proteger de nós mesmos, podem colapsar por qualquer abalo na complexa e frágil rede do mundo altamente tecnológico-dependente no qual nossa civilização habita nos dias atuais.

REFERÊNCIAS

- AABOE, A. et al. *Saros Cycle Dates and Related Babylonian Astronomical Texts*. Vol. 81, Part 6. Philadelphia: Transactions of the American Philosophical Society, 1991.
- ACEMOGLU, Daron; ROBINSON, James. Why is Africa Poor? *Economic History of Developing Regions*, 25, pp. 21-50, 2010.
- ACHTERHUIS, Hans. *American Philosophy of Technology: The Empirical Turn*. Bloomington: Indiana University Press, 2001.
- ADAGE. Global Marketers and Ad Spending. *Datacenter*. Não paginado. Disponível em: <<http://adage.com/datacenter/>>. Acesso em: 22/05/2018.
- ALEXANDER, Maxwell. Tobacco as Cultural Signifier: A Cultural History of Masculinity and Nationality in Habsburg Hungary. *E-journal of the American Hungarian Educators Association*, Vol. 5, pp 1-19, 2012.
- ALEXANDER, Thomas M. *The Human Eros: Eco-ontology and the Aesthetics of Existence*. Melbourne: Fordham University Press, 2013.
- ALLEN, Danielle S. *Why Plato Wrote*. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2012.
- ALMEIDA, Rodolfo; ZANLORENSSI, Gabriel. A trajetória do preço do combustível no Brasil nos últimos 17 anos. *Nexo*. Não paginado. Disponível em: <<https://www.nexojornal.com.br/grafico/2017/10/16/A-trajet%C3%B3ria-do-pre%C3%A7o-do-combust%C3%ADvel-no-Brasil-nos-%C3%BAltimos-17-anos>>. Acesso em 14/03/2018.
- ARENDT, Hannah. *A Condição Humana*. 10.ed., Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2007.
- ARISTÓTELES. *Politics*. [S. l.]: CreateSpace Independent Publishing Platform, 2015.
- BARBER, Benjamin R. *Jihad Vs. McWorld*. New York: Ballantine Books, 1995.
- BARNES, Jonathan. *The presocratic philosophers*. London: Routledge, 1982.
- BIAGIOLI, Mario. *Galileo's Instruments of Credit – Telescopes, Images, Secrecy*. Chicago: The University of Chicago Press, 2006.
- BIRO, Dora. MATSUZAWA, Tetsuro. *Use of numerical symbols by the chimpanzee (Pan troglodytes): Cardinals, ordinals, and the introduction of zero*. Anim Cogn. Springer-Verlag, 2001.
- BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. *Balança comercial brasileira*. Período: Fevereiro, 2017. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/component/content/article?id=83>>. Acesso em: 26/05/2017.

- BRENNAN, Timothy. The Economic Image-Function of the Periphery. LOOMBA, Ania. et al (Ed.) *Postcolonial Studies and Beyond*. Durham: Duke University Press, pp. 101-124, 2005.
- BRINGOLF, R. B. et. al. Acute and chronic toxicity of glyphosate compounds to Glochidia and juveniles of *Lampsilis silquoidea* (Unionidae). *Environ. Chem.* 26, 2094–2100, 2007.
- BRYNJOLFSSON, Erik; McAfee, Andrew. *Race against the machine: how the digital revolution is accelerating innovation, driving productivity, and irreversibly transforming employment and the economy*. Lexington: Digital Frontier Press, 2011.
- BOWEN, Alan C.; WILDBERG, Christian. *New Perspectives on Aristotle's De caelo*. Leiden : Brill, 2009.
- BOYACK, K. W. Mapping knowledge domains: Characterizing PNAS. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101, pp. 5192-5199, 2004.
- BOYLE, Robert. *New experiments physico-mechanical, touching the air*. (1660). Oxford: Text Creation Partnership, 2003.
- BOZATSKI, Maurício Fernando. *Os deuses das montanhas e os homens das cavernas*. 2.ed., Curitiba: Base Editorial, 2009.
- BOZATSKI, Maurício Fernando; MIQUELIN, Awdry Feisser. Usuários-leigos: conhecimento, criticidade e poder. Brasília: *Educação Profissional*, v. 2, p. 27-36, 2007.
- BUTLER, Rhett A. Brazil: deforestation in the Amazon increased 29% over last year. *Mongabay*. Mongabay Series: Global Forests. 30/11/2016. Disponível em: <<https://news.mongabay.com/2016/11/brazil-deforestation-in-the-amazon-increased-29-over-last-year/>>. Acesso em: 03/03/2017.
- CARR, Nicholas. *The shallows: what the Internet is doing to our brains*. New York: Norton, 2010.
- CHANNELL, David F. Technological Thinking in Science. In: HANSSON, Sven Ove (Ed.) *The Role of Technology in Science: Philosophical Perspectives*. Dordrecht: Springer, 2015.
- CLARK, Andy. *Natural-Born Cyborgs: Minds, Technologies and the Future of Human Intelligence*. Oxford: Oxford University Press, 2003.
- COSMIDES, John Tobby; COSMIDES, Leda; BARRETT, H. Clark. The Second Law of Thermodynamics Is the First Law of Psychology: Evolutionary Developmental Psychology and the Theory of Tandem, Coordinated Inheritances: Comment on Lickliter and Honeycutt. *Psychological Bulletin*. Vol. 129, No. 6, 858-865, 2003.
- CREASE, Robert P. *Os dez mais belos experimentos científicos*. Rio de Janeiro: Zahar, 2006.
- CRESSMAN, Darryl. *A Brief Overview of Actor-Network Theory: Punctualization, Heterogeneous Engineering & Translation*. Paper for Simon Fraser University ACT Lab/Centre for Policy Research on Science & Technology (CPROST), 1-17, 2009.

DAL MAGRO, Márcia L. P. et. al. Queixas e diagnósticos relacionados ao trabalho em agroindústrias do oeste de Santa Catarina – Brasil. *Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento*, Curitiba, v.5, n. 2, p. 198-218, 2016.

DAWKINS, Richard. *The magic of reality*. London: Bantam Press, 2011.

DE SOLLA PRICE, Derek. *Little Science, Big Science*. New York: Columbia University Press, 1963.

DEHAENE, Stanislas. *The Number Sense*. How the Mind Creates Mathematics. Oxford: Oxford University Press, 1997.

DENICOLA, Daniel R. *Understanding Ignorance*. The surprising impact of what we don't know. Cambridge: MIT Press, 2017.

DILTHEY, W. *Collected Writings*. Vol. 8, The Theory of Worldview: Essays on the Philosophy of Philosophy, Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 1960.

DURKIN, P. R. Glyphosate: Human Health and Ecological Risk Assessment. Final Report Submitted to the USDA Forest Service, SERA TR-052-22-03b. Syracuse Environmental Research Associates, Inc., Manlius, New York, USA. (2011) Disponível em: <https://www.fs.fed.us/foresthealth/pesticide/pdfs/Glyphosate_SERA_TR-052-22-03b.pdf>. Acesso em: 22/04/2018.

EQUIANO, Olaudah. *The Interesting Narrative of the Life of Olaudah Equiano*. (1789). Dodo Press, 2007.

FAORO, Raymundo. *Os donos do poder*. Formação do Patronato Político Brasileiro. 5. ed., Rio de Janeiro: Biblioteca Azul, 2012.

FEARNSIDE, Philip. M. Can Pasture intensification discourage deforestation in the Amazon and Pantanal regions of Brazil? Em: WOOD, C. H. (ed.), *Patterns and Processes of Land Use and Forest Change in the Amazon*. Gainesville: University Press of Florida, 2001.

_____. Soybean cultivation as a threat to the environment in Brazil. *Environmental Conservation*. Volume 28, Issue 1, Cambridge: Cambridge University Press, 2002.

FEENBERG, Andrew. *Questioning technology*. New York: Routledge, 1999.

_____. *Ten paradoxes of Technology*. Techné 14: 1, 2010.

FENSKE, J. KALA, N. Climate and the slave trade. *J. Dev. Econ.* 112, 19–32, 2015.

FERRER, Daniel Fidel. *Heidegger's Encounter with F.W.J. Schelling*: The Questions of Evil and Freedom End of Metaphysics, Central Michigan University Library, 1998.

FINDLAY, Ronald; O'ROURKE, Kevin H. *Power and Plenty. Trade, War, and the World Economy in the Second Millennium*. Princeton: Princeton University Press. 2007.

FLORES, F. *Postphenomenology vs Postpositivism: Don Ihde vs Bruno Latour*. 1-16. Paper presented at Broken Technologies, a postphenomenological approach to anthropology and social sciences, 2014.

FRENTE PARLAMENTAR DA AGROPECUÁRIA. *História da FPA*. Disponível em: <http://fpagropecuaria.org.br/historia-da-fpa/> Acesso em: 21/03/2018.

FØLLESDAL, Dagfinn. The Lebenswelt in Husserl. In: HYDER, David; RHEINBERGER, Hans-Jörg. (Eds.) *Science and the Life-World. Essays on Husserl's Crisis of European Sciences*. Stanford: Stanford University Press, 2010.

FUKUYAMA, Francis. The End of History? *The National Interest*. No. 16, pp. 3-18, 1989.

GALILEI, Galileo. *Il Saggiatorre*. Padua: Marinelli, 1623.

_____. Le opere (1890), Vol. 5, 309–10. *apud* WOOTTON, David. *The Invention of Science: A New History of the Scientific Revolution*. New York: Harper Collins Publisher, 2015.

GARCÍA, Ángeles. La obsesión por ‘descubrir’ un Dalí... y colocarlo en el mercado. *El País*. Madrid, 22/05/2014.

GIBBON, Edward. *The History of the Decline and Fall of the Roman Empire*. (1776) Editor: John Bagnell Bury, Online Library of Liberty. Disponível em: <<http://oll.libertyfund.org/titles/gibbon-the-history-of-the-decline-and-fall-of-the-roman-empire-12-vols>>.

GIL-PÉREZ, Daniel. Et al. *Technology as ‘Applied Science’*. A Serious Misconception that Reinforces Distorted and Impoverished Views of Science. New York: Springer, 2005.

GILLAM, Carey. *Whitewash*. The Story of a Weed Killer, Cancer, and the Corruption of Science. Washington D. C.: Island Press, 2017.

GLAESER, Edward. *Triumph of the City*. How our greatest invention makes us richer, smarter, greener, healthier and happier. New York: Penguin Books, 2012).

GLAZEBROOK, Thish. *Why read Heidegger on Science?* Albany: State University of New York Press: 2012.

GLOCK, Hans-Johann. *Dicionário Wittgenstein*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 1998.

GUBERT, Paulo Gilberto. Alteridade e reconhecimento do Outro em Paul Ricoeur. *Thaumazein*, Ano IV, n.7, p. 73-89 jul., 2011.

HANSSON, Sven Ove. *The Role of Technology in Science: Philosophical Perspectives*. Dordrecht: Springer, 2015.

HARARI, Yuval Noah. *Homo Deus*. A Brief History of Tomorrow. New York: Harper, 2017.

_____. *Sapiens*. A Brief History of Humankind. New York: Harper, 2015.

HARAWAY, Donna J. *Simians, Cyborgs, and Women*. The reinvention of Nature. New York: Routledge, 1991.

HEBERLEIN, Marianne T. E.; MANSER, Marta B.; TURNER, Dennis C. Deceptive-like behavior in dogs (*Canis familiaris*). *Animal Cognition*. Vol. 20, Issue 3, pp. 511-520, 2017.

HEIDEGGER, Martin. *Heráclito*. A origem do pensamento ocidental. Lógica. A doutrina heraclítica do lógos. 2. ed., Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2010.

_____. *What is a thing?* Indiana: Gateway Editions, 1967.

HEINS Volker M. Herbert Marcuse, One-Dimensional Man. In: LEVY, Jacob T. (Ed.) *The Oxford Handbook of Classics in Contemporary Political Theory*. Oxford: Oxford University Press. Online Publication Date: November 2017.

HILL, Donald. *A history of Engineering in Classical and Medieval Times*. Abingdon: Routledge, 1996.

HOHMANN-VOGRIN, Annegrete. Unidad de espacio y tiempo: la arquitectura maya. In: GRUBE, Nikolai (Ed.) *Mayas*. Una Civilización Milenaria. Königswinter: H.F. Ullmann, 2006.

HOOKE, Robert. *Micrographia*. Some Physiological Descriptions of Minute Bodies Made by Magnifying Glasses with Observations and Inquires Thereupon. London: Royal Society, 1665. [The Project Gutenberg eBook, *Micrographia*, by Robert Hooke, 2005].

HOOKE apud CENTORE, F. F. *Robert Hooke's contributions to mechanics*. A study in seventeenth century natural philosophy. Hague: Maritnus Nijhoff, 1970.

HORNE, Gerald. *The deepest south: The United States, Brazil, and the African slave trade*. New York: New York University Press, 2007.

HUBLIN, Jean-Jacques. et al. *New fossils from Jebel Irhoud, Morocco and the pan-African origin of Homo sapiens*. 2017/06/07/online. Vol., 546, Macmillan Publishers Limited, part of Springer Nature.

HUSSERL, Edmund. *Ideas Pertaining to a Pure Phenomenology and to a Phenomenological Philosophy*: Second Book: Studies in the Phenomenology of Constitution (Edmund Husserl Collected Works, Vol. 3) (1952) Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1989.

_____. *The Crisis of European Sciences and Transcendental Phenomenology*. Evanston: Northwestern University Press, 1970.

IHDE, Don. *Experimental Phenomenology: an introduction*. New York: Putnam, 1977.

_____. *Experimental Phenomenology: multistabilites*. 2, ed. Albany: State University of New York Press, 2012.

_____. *Postphenomenology and Technoscience: The Peking University Lectures*. New York: SUNY Press, 2009.

_____. *Praxis and Technics*. Dordrecht: Reidel Publishing Company, 1979.

_____. *Tecnologia e o Mundo da Vida – Do Jardim a Terra*. Tradução de Maurício Fernando Bozatski, Chapecó: Editora da UFFS, 2017.

_____. *Why philosophy came late to technology*. Palestra apresentada na Universidade Federal do Paraná (UFPR), para o Programa de Pós-Graduação em Filosofia (PGFILOS) durante sua visita ao Brasil em 16/04/2015. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=x5vG_q_LY7c>. Acesso em: 14/03/2018.

INCRA. *INCRA nos Estados* – Informações gerais sobre assentamentos da Reforma Agrária. Disponível em: <http://painel.incra.gov.br/sistemas/index.php> Acesso em: 19/03/2018.

INTERNATIONAL MONETARY FUND. *World Economic Outlook Databases*. Disponível em: <http://www.imf.org/external/ns/cs.aspx?id=28>

JAMES, Paul. The Matrix of Global Enchantment. In: STEGER, Manfred B. (Ed.) *Rethinking Globalism*. Oxford: Rowman & Littlefield Publishers, 2004.

JOBIM, Paulo Fernandes Costa et al. Existe uma associação entre mortalidade por câncer e uso de agrotóxicos? Uma contribuição ao debate. *Ciência saúde coletiva*. Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 277-288, Jan. 2010. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232010000100033&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 30/09/2018.

JOHNSON, Steven B. *Where good ideas come from*. New York: Riverhead Books, 2011.

JOHNSTON, Alan. Straight, Crooked and Joined-up Writing: An early Mediterranean view. In: PIQUETTE, Kathryn; WHITEHOUSE, Ruth, D. (Eds.) *Writing as Material Practice: Substance, surface and medium*. London: Ubiquity Press, 2013.

KANT, Immanuel. *Groundwork of the Metaphysics of Morals*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

KAPP, Ernest. *Grundlinien einer Philosophie der Technik – Zue entstehungsgeschichte der Cultur aus neuemn Gesichtspunkten*. Braunschweig: Druck and Verlag von George Westermann, 1877.

KEA, R. A. Firearms and warfare on the Gold and Slave Coasts from the sixteenth to the nineteenth centuries. *The Journal of African History*. Vol. 12, pp. 185-213, 2009.

KEIFFER, Katy. *What's the Matter with Meat?* (Food Controversies). London: Reaktion Books, 2017.

KIMMELMAN, Michael. Review/Art; In Praise of a Neglected Painter of His Time. *The New York Times*. 7 September 1990.

KONSTAM, Angus; BRYAN, Tony. *Spanish Galleon, 1530-1690*. New Vaguard, Northants: Osprey Publishing, 2004.

KREUTZ, L.C., et. al. Altered hematological and immunological parameters in silver catfish (*Rhamdia quelen*) following short term exposure to sublethal concentration of glyphosate. *Fish Shellfish Immunol.* 30, 51–57, 2011.

KRIPKE, Saul. *Naming and Necessity*. Oxford: Basil Blackwell, 1981.

KUHN, Thomas S. *A Estrutura das Revoluções Científicas*. 12. ed., São Paulo: Perspectiva, 2013

L'AMO, Tomeu. *El nacimiento intrauterino del divino Dalí*. Amazon Digital Services LLC. E-book, 2016.

LABAND, John. *Daily lives of civilians in wartime Africa: from slavery days to Rwandan genocide*. Westport: Greenwood Press, 2007.

LANCHESTER, John. *How to Speak Money*. What the money people say, and what it really means. New York: W. W. Norton & Company, 2012.

_____. *The case against civilization*. Did our hunger-gatherer ancestors have it better? The Way We Lived. The New Yorker. September 18, 2017.

LATOUR, Bruno. *We Have Never Been Modern*. Cambridge: Harvard University Press, 1993.

_____. *On Actor-Network Theory: A Few Clarifications*. Soziale Welt, 1996.

_____. Where Are the Missing Masses? The Sociology of a Few Mundane Artifacts. In: BIJKER & LAW, *Shaping Technology/Building Society: Studies in Sociotechnical Change*. Cambridge: MIT Press, 1992.

LAW, R. *The Slave Coast of West Africa, 1550–1750: The Impact of the Atlantic Slave Trade on an African Society*. Oxford University Press, Oxford, 1991.

LIGHTMAN, Alan. *Searching for Stars on an Island in Maine*. New York: Pantheon, 2018.

LINDBERG, David C. *The Beginnings of Western Science*. The European Scientific Tradition in Philosophical, Religious, and Institutional Context, Prehistory to A.D. 1450. 2. ed., Chicago: University of Chicago Press, 2008.

LOVE, David K. *Kepler and the Universe*. How one man revolutionized astronomy. Amherst: Prometheus Books, 2015.

LU, Tina. *Despite Recession, Brazil LTE Smartphones Grew 53% Annually in 2016*. Publicado em 14/03/2017. Disponível em: <<http://goo.gl/vHqfoD>>. Acesso em: 17/03/2018.

LUBIN, Gus. The Incredible Story of How Target Exposed A Teen Girl's Pregnancy. *Business Insider*. 16/02/2012.

LYOTARD, Jean-François. *The Postmodern Condition: A Report on Knowledge*. (1979). Minnesota: University of Minnesota Press, 1984.

MADRICK, Jeff. *Seven Bad Ideas*. How mainstream economists have damaged America and the World. New York: Alfred A. Knopf, 2014.

MANDEVILLE, Bernard. *The Fable of the Bees or Private Vices, Public Benefits*, Vol. 1, 1732.

MARCUSE, Herbert. *One-Dimensional Man*. Studies in the Ideology of Advanced Industrial Society. Boston: Beacon Press, 1964.

MARX, Karl; ENGELS, Frederick. Collected Works. Vol. 35, *Capital*, Volume I, Lawrence & Wishart, 1996.

MARX, Werner; BORNHANN, Lutz. Change of perspective: bibliometrics from the point of view of cited references – a literature overview on approaches to the evaluation of cited references in bibliometrics. *Scientometrics*, 109, pp. 1397-1415, 2016.

_____. Tracing the origin of a scientific legend by reference publication year spectroscopy (RPYS): The legend of the Darwin finches. *Scientometrics*, 99(3), pp. 839-844, 2014.

MASTIN, Luke. Mayan Mathematics. *The Story of Mathematics*. Disponível em: <<http://www.storyofmathematics.com/mayan.html>>. Acesso em 08/10/2017.

MATTHEWS, Roger. Writing as Material Technology: Orientation within landscapes of the Classic Maya world. In: PIQUETTE, Kathryn; WHITEHOUSE, Ruth, D. (Eds.) *Writing as Material Practice: Substance, surface and medium*. London: Ubiquity Press, 2013.

MEIRELLES, Fernando S. Tecnologia da Informação. 28ª Pesquisa Anual do Uso de TI. Fundação Getúlio Vargas, 2017. Disponível em: <<http://www.convergenciadigital.com.br/inf/fsm17.pdf>>. Acesso em: 02/03/2018.

MILLER, Christopher L. *The French Atlantic Triangle*. Literature and Culture of the Slave Trade. Durham: Duke University Press, 2008.

MITRA, Sugata; RANA, Vivek. Children and the Internet: Experiments with minimally invasive education in India. *The British Journal of Educational Technology*, vol. 32, 2, pp. 221-232, 2001.

MOIR-MACKAY, Susan. Guanahani, An Unspeakable Land. *National Art Gallery of the Bahamas*, 20/11/2015, Disponível em: <<http://nagb.org.bs/mixedmediablog/2015/11/guanahanian-unspeakable-land.html>>. Acesso em: 24/03/2017.

MORENO, N. C. Genotoxic effects of the herbicide Roundup Transorb® and its active ingredient glyphosate on the fish *Prochilodus lineatus*. *Eviron. Toxicol. Phar.* 37, 448-454, 2014.

NAUGLE, D. *Worldview: The History of a Concept*. Grand Rapids: Eerdmans, 2002.

NAUGHTON, John. *A Brief History of the Future: Origins of the Internet*. London: Weidengeld & Nicolson, 2000.

NICOLAU V. *Dum Diversas: Unam Sanctam Catholicam*. (English Translation). Não Pagiando. Disponível em: <<http://unamsanctamcatholicam.blogspot.com/2011/02/dum-diversas-english-translation.html>>. Acesso em 17/10/2017.

NIEDER, Andreas. Honey bees zero on the empty set. *Science*, Vol. 360, 08/06/2018.

NIETO OLANTE, Mauricio. *Las maquinas del imperio y el reino de Dios: reflexiones sobre ciencia, tecnología y religión en el mundo atlántico del siglo XVI*. Bogotá: Universidade de los Ander, Facultad de Ciencias Sociales, Ediciones Uniandes, 2013.

NUNBERG, Geoffrey. 1996. *Snowblind*. *Natural Language and Linguistic Theory* 14: p. 205-213, 1996.

NUNN, N. The long-term effects of Africa's slave trades. *Q. J. Econ.* 123 (1), 139–176, 2008.

O'GRADY, Paul. Wittgenstein and Relativism. *International Journal of Philosophical Studies*. Vol. 12(3), 315-337, 2004.

ORWELL, George. *Politics and English Language*. London: Horizon, 1946.

PARISER, Eli. *The Filter Bubble*. What the Internet is Hiding from You. New York: The Penguin Press, 2011.

PERSO, Thelma. *Improving Aboriginal Numeracy*. A Book for Education Systems, School Administrators, Teachers and Teacher Educators. Joondalup: Edith Cowan University, MASTEC, 2003.

PHILIPS, D. Epistemological Distinctions and Cultural Politics: Educational Reform and the Naturwissenschaft/Geisteswissenschaft Distinction in Nineteenth-Century. In: FEEST (ed.) *Historical Perspectives on Erklären and Verstehen*. Dordrecht: Springer, 2010.

PHILLIPS, Nick. Origins of 'undiscovered' island discovered: historic traces of 'phantom' Sandy found on chart. *Sydney Morning Herald*. Technology. 4/12/2012.

PINKER, Steven. *Enlightenment Now: The Case for Reason, Science, Humanism, and Progress*. New York: Viking, 2018.

PIQUETTE, Kathryn; WHITEHOUSE, Ruth, D. (Eds.) *Writing as Material Practice: Substance, surface and medium*. London: Ubiquity Press, 2013.

PRESTON, Eric James. *Thomas Newcomen of Dartmouth and the Engine That Changed the World*. Dartmouth History Research Group. 2012.

PROSSER, R. S. et al. Effects of the herbicide surfactant MON0818 on oviposition and viability of eggs of the ramshorn snail (*Planorbella pilsbryi*). *Environ. Toxicol. Chem.* 36, 522–531, 2017.

PURRINGTON, Robert D. *The First Professional Scientist*. Robert Hooke and the Royal Society of London. [Science Networks, Historical Studies, Volume 39], Berlin: Birkhäuser, 2009.

RAJAMOHAN, Arun. et. al. Toxicity assessment of glyphosate on honey bee (*Apis mellifera*) spermatozoa. *The Society for Integrative & Comparative Biology (SCIB)*. P2-21, 2018.

REEVES, Nicholas. *The Burial of Nefertiti?* Arizona: ARTP, 2015.

REYDON, Thomas A. C. Philosophy of Technology. *Internet Encyclopedia of Philosophy*. Disponível em: <<https://www.iep.utm.edu/technolo/>>. Acesso em: 21/04/2018.

RICŒUR, Paul. *The Conflict of Interpretations*. Evanston: Northwestern University Press, 1969.

RIMAS, A.; FRASER, E. *Beef*. The untold story of how milk, meat, and muscle shaped the World. New York: William Morrow Paperbacks, 2009.

RITZER, George. *The McDonaldization Thesis*. Explorations and Extensions. London: Sage Publications. 1998.

ROBINSON, Mark. et. al. Uncoupling human and climate drivers of late Holocene vegetation change in southern Brazil. *Nature*. Scientific Reports, 17/05/2018.

RODNEY, Walter. *How Europe Underdeveloped Africa*. Washington, D.C.: Howard University Press, 1982.

RODRIGUEZ-GIL, J. L. et. al. Aquatic hazard assessment of mon 0818, a commercial mixture of alkylamine ethoxylates commonly used in glyphosate-containing herbicide formulations. Part 1: species sensitivity distribution from laboratory acute exposures. *Environ. Toxicol. Chem.* 36, 501–511, 2017.

ROSER, Max; ORTIZ-OSPINA, Esteban. *Literacy*. Publicado online em OurWorldInData.org. Disponível em: <<https://ourworldindata.org/literacy>>. Acesso em 14/04/2018.

ROSER, Max; RITCHIE, Hannah. *Technological Progress*. Publicado online em OurWorldInData.org. Disponível em: <<https://ourworldindata.org/technological-progress>>. Acesso em: 14/04/2018.

_____. *Yields and Land Use in Agriculture*. Publicado online em OurWorldInData.org. Disponível em: <<https://ourworldindata.org/yields-and-land-use-in-agriculture>>. Acesso em: 20/04/2018.

_____. *Fertilizer and Pesticides*. Publicado online em OurWorldInData.org. Disponível em: <<https://ourworldindata.org/fertilizer-and-pesticides>>. [Online Resource], 2017, Acesso em: 20/04/2018.

ROSER, Max; THEWISSEN, Stefan; NOLAN, Brian. *Incomes across the Distribution*. Published online at OurWorldInData.org. Disponível em from: <<https://ourworldindata.org/incomes-across-the-distribution>>. Acesso em: 22/03/2018.

RORTY, Richard. *Philosophy and the Mirror of Nature*. Princeton: Princeton University Press, 1981.

ROSSI, Marina. Seis brasileiros concentram a mesma riqueza que a metade mais da população mais pobre. *El País*. 25/09/2017.

ROTHSCHILD, Emma. *Economic sentiments: Adam Smith, Condorcet, and the Enlightenment*. Cambridge: Harvard University Press, 2002.

SALOMON, Frank. The twisting paths of recall: Khipu (Andean cord notation) as artifact. In: PIQUETTE, Kathryn; WHITEHOUSE, Ruth, D. (Eds.) *Writing as Material Practice: Substance, surface and medium*. London: Ubiquity Press, 2013.

SANTILLANA, Giorgio de. *El crimen de Galileo*. Historia del proceso inquisitorial al genio. Buenos Aires: Ediciones Antonio Zamora, 1960.

SCOTT, James C. *Against the Grain*. A Deep History of the Earliest States. New Haven: Yale University Press, 2017.

_____. *Seeing like a State*: how certain schemes to improve the human condition have failed. New Haven: Yale University Press, 1998.

_____. *The art of not being governed*. An Anarchist History of Upland Southeast Asia. New Haven: Yale University Press, 2009.

SEARLE, John R. *Minds, Brains, and Programs*. 3 (3): 417-457. BBS, Cambridge University Press, 1980.

SHANE, Scott. The Fake Americans Russia Created to Influence the Election. *The New York Times*. 7/09/2017.

SHAPIN, Steven. *Pump and Circumstance*: Robert Boyle's Literary Technology. *Social Studies of Science*. 14 (4): 481–520, 1984.

SHAPIN, Steven; SCHAFFER, Simon. *Leviathan and the air-pump*. Hobbes, Boyle and the experimental life. New Jersey: Princeton University Press, 2011.

SIMMEL, Georg. Der Begriff und die Tragödie der Kultur (1912). In: KRAMME, Rüdiger; RAMMSTEDT, Angela (Orgs.). *Georg Simmel Gesamtausgabe*, vol. 12. Frankfurt am Main: Suhrkamp, p. 194-223, 2001.

SMALL, Henry. Paradigms, Citations, and Maps of Science: A Personal History. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. 54(5), pp. 394-399, 2003.

_____. Referencing through history: How the analysis of landmark scholarly texts can inform citation theory. *Research Evaluation*, 19(3), pp. 185-193, 2010.

SMITH, Adam. *A Riqueza das Nações*. Investigação sobre sua natureza e suas causas. Vol. 1. São Paulo: Nova Cultural, 1996.

_____. *The Wealth of Nations* (1776). Introduction by Robert Reich; Edited, with Notes, Marginal Summary, and Enlarged Index by Edwin Cannan. New York: Modern Library, 2000.

SMITH, Justin E. H. How do you translate philosophy? *Berfrois*. April 2, 2014. Disponível em: <<https://www.berfrois.com/2014/04/is-philosophy-more-like-ballet-or-more-like-dance/>>. Acesso em: 08/12/2016.

SORENSEN, Roy. *A Brief History of the Paradox: Philosophy and the Labyrinths of the Mind*. New York: Oxford University Press, 2005.

SPARKS, Rachael Thyrza. Re-writing the Script: Decoding the textual experience in the Bronze Age Levant (c.2000-1150 BC). In: PIQUETTE, Kathryn; WHITEHOUSE, Ruth, D. (Eds.) *Writing as Material Practice: Substance, surface and medium*. London: Ubiquity Press, 2013.

SPERB, Paula. *Epidemia de câncer? Alto índice de agricultores gaúchos doentes põe agrotóxicos em xeque*. BBC Brasil. 23/08/2016.

SRITANA, Narongrit. et. al. Glyphosate induces growth of estrogen receptor alpha positive cholangiocarcinoma cells via non-genomic estrogen receptor/EPK1/2 signaling pathway. *Food and Chemical Toxicology*. 2018.

STAITI, Andrea. *Philosophy: Wissenschaft or Weltanschauung? Towards a prehistory of the analytic/Continental rift*. Sage Journals. Vol. 39, issue: 8, pp. 793-807, 2013.

STEGER, Manfred B. *Rethinking the Ideological Dimensions of Globalization*. Oxford: Rowman & Littlefield Publishers, 2004.

SUÁREZ QUEVEDO, Diego. De Espejos de Príncipes y afines, 1516-1658: Arte, literatura y monarquía en el ámbito hispano. *Anales de Historia del Arte*. 19, 2009, 117-156.

TAIWO, Olufemi. Exorcising Hegel's Ghost: Africa's Challenge to Philosophy. *Public Lecture to Association of Students of African Descent at Simon Fraser University, Canada*. Delivered 02/21/1997. Disponível em: <[http://www.virginia.edu/woodson/courses/aas102%20\(spring%2001\)/articles/femi.htm](http://www.virginia.edu/woodson/courses/aas102%20(spring%2001)/articles/femi.htm)>. Acesso em: 10/11/2017.

THE WORLD BANK. *A World Bank Country Study. Inequality and Economic Development in Brazil*. Washington, DC., 2004.

THOREN, Victor E. *The Lord of Uraniborg. A Biography of Tycho Brahe*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

TORRETA, Vincenzo. et. al. Critical Review of the Effects of Glyphosate Exposure to the Environment and Humans through the Food Supply Chain. *Sustainability*. MDPI, 2018.

UNITED NATIONS. Convention to Combat Desertification. *Global Land Outlook*. Bonn: UNCCD, 2017.

VERBEEK, Peter-Paul. *What Things Do: Philosophical Reflections on Technology, Agency and Design*. Philadelphia: Penn State University Press, 2005.

VINCENT, James. Self-driving truck convoy completes its first major journey across Europe. *The Verge*. 07/04/2016.

VOYAGES. *The Trans-Atlantic Slave Trade Database*. Emory University, Disponível em: <<http://www.slavevoyages.org/>>. Acesso em: 14/02/2018.

WANGSTAFF, Keith. You'd Need 76 Work Days to Read All Your Privacy Policies Each Year. *Time*. 06/03/2012.

WHATLEY, Warren C. The gun-slave hypothesis and the 18th century British slave trade. *Explorations in Economic History*, 80-104, 2017.

WHITTAKER, Hélène. The Function and Meaning of Writing in the Prehistoric Aegean: Some reflections on the social and symbolic significance of writing from a material perspective. In: PIQUETTE, Kathryn; WHITEHOUSE, Ruth, D. (Eds.) *Writing as Material Practice: Substance, surface and medium*. London: Ubiquity Press, 2013.

WINTER, Rainer. Resistance as a Way out of One-Dimensionality. The Contribution of Herbert Marcuse to a Critical Analysis of the Present. Em: BUTLER, Martin; MECHERIL, Paul, BRENNINGMEYER, Lea (eds.) *Resistance. Subjects, Representations, Contexts*. Bielefeld: Transcript Verlag, 2017. pp. 71-86.

WITTGENSTEIN, Ludwig. *Investigações Filosóficas*. São Paulo: Nova Cultural, 1999.

_____. *Tractatus Logico-Philosophicus*. São Paulo: Editora da USP, 2001.

WOOTTON, David. *The Invention of Science: A New History of the Scientific Revolution*. New York: Harper Collins Publishers, 2015.

WRANGHAM, Richard. *Catching Fire: How Cooking Made Us Human*. New York: Basic Books, 2009.

YCHARTES. US Retail Gas Price. Disponível em: <https://ycharts.com/indicators/gas_price>. Acesso em: 12/03/2018.

YOSHIHARA, Motojiro; YOSHIHARA, Motoyuki. 'Necessary and sufficient' in biology is not necessarily necessary – confusions and erroneous conclusions resulting from misapplied logic in the field of biology, especially neuroscience. *Journal of Neurogenetics*. Vol. 32, pp. 53-64, 14/05/2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA – DOUTORADO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: METAFÍSICA E EPISTEMOLOGIA

Por decisão do Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Filosofia da UFPR-PGFILOS, o aluno deverá anteder as solicitações da banca, quando houver, e anexar este ao **final** da tese como versão definitiva aprovada pelo orientador, que neste ato representará a Banca Examinadora.

Curitiba, 11 de outubro de 2018.

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Eduardo Barra', is written over a horizontal line.

Prof. Dr. Eduardo Salles de Oliveira Barra